

การเปรียบเทียบอำนาจทดสอบของตัวสถิติสำหรับทดสอบอัตราสัมพันธ์  
ของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย



นางสาวลักขณา เสาร์ยะนันท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-115-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018025 i 15198996

A COMPARISON ON THE POWER OF THE TEST STATISTICS FOR AUTOCORRELATION  
IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS

Miss Luckhana Saothayanun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

ISBN 974-581-115-7

Chulalongkorn University

1992

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติสำหรับทดสอบอัตรา-  
สหสัมพันธ์ ของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น  
อย่างง่าย

โดย นางสาวลักขณา เสาธยะนันท์

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอกราช วรารักษ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

*ดร. วัชรภักดิ์*

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรภักดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*ดร. สรรชัย พิศาลบุตร*

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรรชัย พิศาลบุตร)

*ดร. มณฑา พัววิไล*

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล)

*ดร. สุกุล ตุงศ์วัฒนา*

.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุกุล ตุงศ์วัฒนา)

*ร.อ. มาณพ วรารักษ์*

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.มาณพ วรารักษ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ลักษณะ เสาชยณะนั้: การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติสำหรับทดสอบอัครสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในกรวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (A COMPARISON ON THE POWER OF THE TEST STATISTICS FOR AUTOCORRELATION IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS) : อ.ที่ปรึกษา ผศ.ร.อ.มานพ วรศักดิ์, 110 หน้า. ISBN 974-581-115-7

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบอัครสหสัมพันธ์ ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย 3 ตัวคือ ตัวสถิติทดสอบเคอร์บินวัตสัน ตัวสถิติทดสอบอัลเตอร์เนทีฟเคอร์บินวัตสัน และตัวสถิติทดสอบการวิ่ง โดยศึกษาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบทั้ง 3 ตัว ภายใต้เงื่อนไขของค่าอัครสหสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง รูปแบบของตัวแปรอิสระ ( $x_t$ ) ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ )

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้จากการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5860 1000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อกำหนดค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ เมื่อขนาดตัวอย่างขนาดกลางและขนาดใหญ่ สำหรับทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม กรณีขนาดตัวอย่างขนาดเล็กสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ เมื่อรูปแบบของตัวแปรอิสระ ( $x_t$ ) และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) มีลักษณะสมมาตร
2. อำนาจการทดสอบ โดยทั่วไปตัวสถิติทดสอบเคอร์บินวัตสันจะให้อำนาจการทดสอบสูงสุด และตัวสถิติทดสอบอัลเตอร์เนทีฟเคอร์บินวัตสัน และตัวสถิติทดสอบการวิ่ง จะให้อำนาจการทดสอบสูงเฉพาะบางสถานการณ์

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2534

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Manas Manas*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Manas Manas*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C022943 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : AUTOCORRELATION/POWER OF THE TEST/RESIDUALS

LUCKHANA SAOTHAYANUN : A COMPARISON ON THE POWER OF THE TEST STATISTICS FOR AUTOCORRELATION IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS. THESIS

ADVISOR : ASST.CAPT. MANOP VARAPHAUDI. 110 pp. ISBN 974-581-115-7

The objective of this study is to investigate the probability of type-I error and the power of Durbin Watson test, Alternative Durbin Watson test and Run test for autocorrelation of random error in simple linear regression analysis under condition of severity of autocorrelation, sample size, independent variable ( $x_t$ ) and distribution of error ( $e_t$ ). The data for this experiment were generated through the Monte Carlo simulation technique. The AMDAHL 5860 computer was used to calculate the probability of type-I error and power of the test. The experiment was repeated 1,000 times under each condition at five percent significance level.

Result of the study are as follows :

1. Probability of type-I error : Durbin Watson test, Alternative Durbin Watson test and Run test could control the probability of type-I error when the sample size are medium and large for all models of independent variable ( $x_t$ ) and distribution of error ( $e_t$ ). All test statistics could control the probability of type-I error when sample size is small and model of independent variable ( $x_t$ ) and distribution of error ( $e_t$ ) are symmetry.

2. Power of the test : Durbin Watson test was found to be generally high power for all simulated conditions. The other tests had high power for only some conditions.



ภาควิชา ..... สถิติ

สาขาวิชา ..... สถิติ

ปีการศึกษา ..... 2534

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Luckhana Saothayanun*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Manop Varaphaodi*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก  
 ผศ.ร.อ.มานพ วราภักดิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนควบคุม ดูแลแก้ไขข้อ  
 บกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณและสำนึกในพระคุณยิ่ง  
 ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการการสอบ ซึ่งประกอบด้วย รศ.ดร.สรชัย  
 พิศาลบุตร รศ.มณฑา พัววิไล ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่ง

ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือ ให้ข้อคิดและคำแนะนำด้วยน้ำใจ  
 อันดีมาตลอด

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ห่วงใยและเป็นกำลังใจส่งเสริม  
 สนับสนุนการเรียนของผู้เขียนมาโดยตลอด

ลักขณา เศรษฐะนันท์





สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 คำจำกัดความ.....	8
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย.....	8
<b>บทที่ 2 สถิติทดสอบและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 สถิติทดสอบที่ใช้ศึกษา.....	9
2.2 เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุม ความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ.....	18
2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 แผนการทดลอง.....	20
3.2 ขั้นตอนการวิจัย.....	20
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	
4.1 ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1.....	32
4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ อัตราสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในสมการถดถอย เชิงเส้นอย่างง่าย.....	38

บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	93
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	94
	บรรณานุกรม.....	96
	ภาคผนวก.....	97
	ประวัติผู้เขียน.....	110



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงรายละเอียดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการทดลอง โดย ความคลาดเคลื่อนมีอัตราสัมพันธ์ 0.8 และ ขนาดตัวอย่างเป็น 30.....	13
4.1	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริงหรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x$ มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน $N(0,1)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และลักษณะของการแจกแจงความเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ).....	33
4.2	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริง หรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และลักษณะของการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ).....	34
4.3	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริง หรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และลักษณะของการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ).....	35
4.4	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริง หรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และลักษณะของการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ).....	36

ตารางที่	หน้า	
4.5	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริง หรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของสถิติ ทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t + n_t$ จำแนกตามขนาด ตัวอย่าง ( $n$ ) และลักษณะของการแจกแจงความคลาด เคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ).....	37
4.6	แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x$ มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ขนาดตัวอย่าง = 15 จำแนกลักษณะการแจกแจงของความ คลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตราสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์).....	39
4.7	แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x$ มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ขนาดตัวอย่าง = 30 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความ คลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตราสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์).....	43
4.8	แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x$ มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ขนาดตัวอย่าง = 60 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความ คลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตราสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์).....	48
4.9	แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาด ตัวอย่าง = 30 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาด เคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตราสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์).....	53
4.10	แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาด ตัวอย่าง = 60 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาด เคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตราสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์).....	58

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง = 30 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับ อัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)....	63
4.12 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง = 60 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับ อัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)....	68
4.13 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาด ตัวอย่าง = 30 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)	73
4.14 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาด ตัวอย่าง = 60 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับอัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)	78
4.15 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t + nt$ ขนาดตัวอย่าง = 30 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับ อัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)....	83
4.16 แสดงอำนาจการทดสอบ เมื่อ $x_t = t + nt$ ขนาดตัวอย่าง = 60 จำแนกตามลักษณะของความคลาดเคลื่อนสุ่ม ( $e_t$ ) และระดับ อัตรัดสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)....	88

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.5.1.1	แสดงการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน.....	5
1.5.1.2	แสดงการแจกแจงแบบดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล เมื่อ $\alpha = 0$ และ $\beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .....	6
1.5.1.3	แสดงการแจกแจงแบบลอกนอร์แมล เมื่อพารามิเตอร์ $\mu = 7.5$ และ $\sigma = 1.4142$ .....	7
3.1	กราฟแสดงอนุกรมเศษตกค้าง (Residuals) $\hat{u}_t$ .....	24
3.2	ฟังก์ชัน อัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function) ของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ .....	25
3.3	ฟังก์ชัน อัตตสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Autocorrelation Function) ของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ .....	26
3.4	แสดงฟังก์ชันสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาด เคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ ทั้ง 3 วิธี ในแต่ละรูปแบบของ $x_t$ , และแต่ละรูปแบบของ การแจกแจงของ $e_t$ .....	29
4.1-4.2	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x$ มีการ แจกแจงปกติมาตรฐานขนาดตัวอย่าง = 15 และความคลาด เคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนน เชียล จำแนกตามระดับอัตตสหสัมพันธ์.....	40-41
4.3-4.5	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x$ มีการ แจกแจงปกติมาตรฐานขนาดตัวอย่าง = 30 และความคลาด เคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนน เชียลและลอกนอร์แมล จำแนกตามระดับอัตตสหสัมพันธ์.....	44-46
4.6-4.8	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x$ มีการ แจกแจงปกติมาตรฐานขนาดตัวอย่าง = 60 และความคลาด เคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐานดับเบิลเอกซ์โพเนน เชียลและลอกนอร์แมล จำแนกตามระดับอัตตสหสัมพันธ์.....	49-51

รูปที่	หน้า
4.9-4.11 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง = 30 และ ความคลาดเคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล และลอกนอร์มัล จำแนก ตามระดับอัตราสัมพันธ์.....	54-56
4.12-4.14 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง = 60 และ ความคลาดเคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล และลอกนอร์มัล จำแนก ตามระดับอัตราสัมพันธ์.....	59-61
4.15-4.17 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง = 30 และความคลาดเคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนน เชียล และลอกนอร์มัล จำแนกตามระดับอัตราสัมพันธ์.....	64-66
4.18-4.20 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง = 60 และความคลาดเคลื่อน มีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนน เชียล และลอกนอร์มัล จำแนกตามระดับอัตราสัมพันธ์.....	69-71
4.21-4.23 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาดตัวอย่าง = 30 และ ความคลาดเคลื่อนมีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ์โพเนนเชียล และลอกนอร์มัล จำแนกตาม ระดับอัตราสัมพันธ์.....	74-76

- 4.24-4.26 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ  
 $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$  ขนาดตัวอย่าง = 60 และความคลาดเคลื่อนมีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน  
 ดับเบิลเอกซโพเนนเชียล และลอกนอร์แมล จำแนกตาม  
 ระดับอัตราสัมพันธ์..... 79-81
- 4.27-4.29 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ  
 $x_t = t + nt$  ขนาดตัวอย่าง = 30 และความคลาด  
 เคลื่อนมีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ  
 โพเนนเชียล และลอกนอร์แมล จำแนกตามระดับอัตร-  
 สัมพันธ์..... 84-86
- 4.30-4.32 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 3 วิธี เมื่อ  
 $x_t = t + nt$  ขนาดตัวอย่าง = 60 และความคลาด  
 เคลื่อนมีลักษณะการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดับเบิลเอกซ  
 โพเนนเชียล และลอกนอร์แมล จำแนกตามระดับอัตร-  
 สัมพันธ์..... 89-91