

ความสำคัญของจำนวนชั้นและขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ
โดยใช้การทดสอบไคสแควร์



นายวิพงศ์ สมสงกุล
นายปกรณ์ บุญสาใจ
นายปรียวิศว์ พริ้งสุลกะ
นายสมปอง วงศ์วรชาติกาล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 43168
วัน, เดือน, ปี..... 23 ก.ค. 2545

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาคสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา
2544

**The Importance of the Number of Classes and Sample Size in Normality Testing
by Using Chi – Square test**

Mr. Taweepong Somsongkul

Mr. Pakorn Boonsachai

Mr. Preeyavis Pringsulaka

Mr. Sompong Wongvorachatkan

**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

2001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

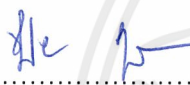
หัวข้อปัญหาพิเศษ ความสำคัญของจำนวนชั้นและขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงโดยใช้การทดสอบไคสแควร์

โดย นายทวีพงษ์ สมส่งกุล
นายปกรณ์ บุญसाใจ
นายปรียวิศว์ พริงสุลกะ
นายสมปอง วงศ์วรชาติกาล

ภาควิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พรชัย หลายพสุ

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต



(ผศ.ชูใจ คูหารัตนไชย)

หัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะกรรมการปัญหาพิเศษ



(อาจารย์พรชัย หลายพสุ)

ประธานกรรมการ



(ผศ.อุมาพร จันทสร)

กรรมการ



(อาจารย์ดลชาติ ตันตวานิช)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ความสำคัญของจำนวนชั้นและขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้การทดสอบไคสแควร์
โดย	นายทวีพงศ์ สมส่งกุล นายปกรณ์ บุญसाใจ นายปริยวิศว์ พริงสุลกะ นายสมปอง วงศ์วรชาติกาล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พรชัย หลายพลสุ
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำคัญของจำนวนชั้น และขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ไคสแควร์ โดยพิจารณาจำนวนชั้นที่ให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 – 10 มีผลต่อการปฏิเสธสมมติฐานหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100

ในการศึกษาครั้งนี้ จะสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB ขนาดตัวอย่างละ 1,000 ชุด ตัวอย่างแต่ละชุดจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 - 10 และทำการทดสอบว่าตัวอย่างมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้ไคสแควร์ในการทดสอบ

จากผลการทดสอบพบว่า จำนวนชั้นที่ให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 – 10 ในแต่ละขนาดตัวอย่าง มีค่าสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ใกล้เคียงกัน

Special Project Title	The Importance of the Number of Classes and Sample Size in Normality Testing by Using Chi – Square test
Name	Mr. Taweepong Somsongkul Mr. Pakorn Boonsachai Mr. Preeyavis Pringsulaka Mr. Sompong Wongvorachatkan
Advisor	Mr. Pornchai Lhaipasu
Department	Applied Statistics
Academic Year	2001

Abstract

The objective of this special problem is to study the importance of the number of classes and sample size in Normality testing by using Chi - square test. The number of classes are classified in order to get expected frequency between 5-10 in each class. Sample size used in this study are 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 and 100.

In this study we generate the sample repeatedly 1,000 times from normal distribution with mean 0, variance 1 by MINITAB then classify the sample in order to get expected frequency between 5-10 and test the Normality.

The result reveals a proportion of type I error for all classified classes and sample size is nearly the same.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จออกมาได้ด้วยดี และมีความถูกต้องในเนื้อหาเนื่องด้วยความกรุณาของบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ คือ

อาจารย์พรชัย หลวยพสุ ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจทานความถูกต้อง ตลอดจนสนใจใส่ใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น รับฟังเหตุผลในการทำงาน และคอยให้กำลังใจนักศึกษา

ผศ. อูมาพร จันทสร และอาจารย์คชชาติ ตันติวณิช ที่ช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขและแนะนำสิ่งใหม่ๆ ที่ควรเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษ

คณาจารย์ในภาคสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และคอยแนะนำสิ่งดีๆ ทั้งเรื่องในตำรา และนอกตำรา มาโดยตลอด



นายทวีพงศ์ สมส่งกุล
 นายปกรณ์ บุญसाใจ
 นายปริยวิศว์ พริ้งสุลกะ
 นายสมปอง วงศ์วรชาติกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีทางสถิติ	3
2.1.1 การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน	3
2.1.2 การทดสอบการแจกแจง	4
2.1.3 ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐาน	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	7
3.1 ขั้นตอนการทดสอบด้วยโปรแกรม	7
3.2 การทดสอบการแจกแจง	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	20
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	20
5.2 ข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบจากผู้ทำวิจัย	20
5.2.1 ปัญหา	20
5.2.2 ข้อเสนอแนะ	20
ภาคผนวก ก โปรแกรม COMPUTER	21
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม	34
บรรณานุกรม	41

สารบัญ (ตาราง)

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงจำนวนครั้งของการปฏิเสธ	11
ตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนของการปฏิเสธต่อตัวอย่าง 1,000 ชุด	12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สถิติทดสอบไคสแควร์ เป็นสถิติที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากเป็นทั้งสถิติที่ใช้พารามิเตอร์และไม่ใช้พารามิเตอร์ ในการทดสอบการแจกแจง ไคสแควร์จะมีอำนาจการทดสอบแบบไม่ต่อเนื่องสูงที่สุด การนำการทดสอบไคสแควร์ไปทดสอบการแจกแจงแบบต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลนั้น ข้อมูลของการแจกแจงเหล่านี้ มักเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และการจัดกลุ่มเป็นช่วงตัวเลขต่างๆ อาจแตกต่างกันได้ในข้อมูลชุดเดียวกัน ทำให้มีผลต่อการปฏิเสธสมมติฐาน และเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ขึ้น จึงเป็นปัญหาสำคัญของการทดสอบไคสแควร์

เพื่อสามารถนำการทดสอบไคสแควร์ไปทดสอบการแจกแจงที่ต่อเนื่องให้มีอำนาจการทดสอบที่สูงขึ้น (อำนาจการทดสอบต่ำเนื่องจาก สูญเสียสาระที่สำคัญของข้อมูล คือแทนที่จะใช้ข้อมูลด้วยค่าต่างๆ ที่เป็นปริมาณ แต่กลับจัดกลุ่มแล้วนับความถี่ที่ตกในกลุ่มนั้นๆ และนำความถี่ไปวิเคราะห์) Cochran (1952) และพวก แนะนำว่าให้จัดกลุ่มเป็น k กลุ่ม ที่มีความถี่คาดหวังเท่าๆกันในทางปฏิบัติ Siegel แนะนำว่าควรจัดให้ได้จำนวนกลุ่มที่ทำให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 6 - 10 และจากข้อจำกัดของการทดสอบไคสแควร์ ความถี่คาดหวังไม่ควรต่ำกว่า 5

ดังนั้น จากทฤษฎีและการศึกษาที่กล่าวมาในข้างต้น จึงเป็นแนวทางในการศึกษาความสำคัญของจำนวนชั้น และขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ไคสแควร์ โดยพิจารณาจำนวนชั้นที่ทำให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 - 10 มีผลต่อการปฏิเสธสมมติฐานหรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อการศึกษาความสำคัญของจำนวนชั้น และขนาดตัวอย่างในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ไคสแควร์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

เนื่องจากการแจกแจงแบบปกติ เป็นการแจกแจงสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งมีข้อกำหนดเบื้องต้นให้ข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาตัวอย่างที่มีการแจกแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100 ขนาดตัวอย่างละ 1,000 ชุด ตัวอย่างแต่ละชุดจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 - 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 40 – 100 นั้น เนื่องจากเมื่อตัวอย่างแต่ละชุดถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 - 10 จะได้จำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่ตั้งแต่ 4 – 20 ชั้น ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมของจำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการวิจัย
4. บันทึกผลการวิจัย
5. สรุปผล
6. จัดทำรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการจัดจำนวนชั้น เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีทางสถิติ

2.1.1 การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)

จากตัวแปรสุ่ม X ซึ่งมีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 และมีฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (probability density function) คือ

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, \quad -\infty < x < \infty$$
$$, \quad -\infty < \mu < \infty$$
$$, \quad \sigma > 0$$

ถ้า $Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$ แล้ว Z จะมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal)

โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 และมีฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น คือ

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}, \quad -\infty < z < \infty$$

2.1.2 การทดสอบการแจกแจง (χ^2 -Test of Goodness of Fit)

ในปัญหาพิเศษนี้ได้นำการทดสอบไคสแควร์ มาใช้ทำการทดสอบการแจกแจงของตัวอย่างว่ามีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานหรือไม่ ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- เมื่อ k = จำนวนกลุ่มต่างๆ ที่ข้อมูลตัวอย่างจัดเป็นกลุ่มๆ
 O_i = ความถี่ที่สังเกตได้จากข้อมูลตัวอย่างที่ $i, i = 1, \dots, k$
 E_i = ความถี่ที่คาดหวังเมื่อ H_0 เป็นจริงจากกลุ่มที่ $i, i = 1, \dots, k$

ค่า E_i คือความถี่ตามทฤษฎีสำหรับการทดสอบการแจกแจง หาได้จากสมการโดยที่ n เท่ากับความถี่รวมทั้งหมด

$$E_i = np_i$$

p_i = ความน่าจะเป็นตามรูปแบบการแจกแจงใน H_0

จากที่ศึกษาพบว่า การที่จะใช้การทดสอบไคสแควร์ จำเป็นต้องจัดข้อมูลขนาด n ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ และบันทึกความถี่ (Frequency) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่ม ในกรณีที่ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ การจัดกลุ่มอาจจัดได้ตามลักษณะข้อมูล ซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นก็ได้ การทดสอบแบบไคสแควร์จึงเหมาะสมกับข้อมูลที่บันทึกความถี่ในกลุ่มต่างๆ นั่นคือการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลประเภทนี้คือ การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Distribution) แต่ในการศึกษานี้เป็นการทดสอบไคสแควร์ไปทดสอบการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานซึ่งเป็นการแจกแจงแบบต่อเนื่อง (Continuous Distribution) ข้อมูลจากการแจกแจงเหล่านี้มักจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณชนิดต่อเนื่อง การจัดกลุ่มเป็นช่วงตัวเลขต่างๆ อาจจะต่างกัน ไปซึ่งพบว่าเมื่อการจัดกลุ่มต่างกัน อาจมีผลต่อการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานที่ต่างกันด้วย

Cochran (1952) และคณะแนะนำว่า ให้จัดกลุ่มเป็น k กลุ่มที่มีความถี่คาดหวังเท่าๆกัน คือ $E_i = n/k$ for $i = 1, 2, \dots, k$ และ k ควรจะเลือกค่าที่ทำให้ได้อำนาจการทดสอบมีค่าใกล้เคียง 0.5 (the number of classes k can be chosen such that the power is maximize in the vicinity of the point where power equals 0.5) ในทางปฏิบัติ Siegel แนะนำให้เลือกใช้ค่า k ที่ทำให้ได้ค่า E_i มีค่าระหว่าง 6-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐาน

ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากในการทดสอบครั้งนี้ศึกษาจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานหลักที่เป็นจริง จึงขออธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนในการทดสอบทางสถิติไว้ดังนี้

ความคลาดเคลื่อนในที่นี้หมายถึง ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการใช้ตัวอย่างมาสรุปผลการทดสอบเพื่ออ้างอิงถึงประชากร โดยจะแบ่งเป็น

- 1) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) เป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือไม่ยอมรับสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง และนิยมเรียกความคลาดเคลื่อนชนิดนี้ว่า “ระดับนัยสำคัญ” (level of significance) และใช้สัญลักษณ์ α โดยที่ α คือความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักโดยที่สมมติฐานหลักเป็นจริง
- 2) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) เป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการยอมรับสมมติฐานหลักโดยที่สมมติฐานหลักไม่เป็นจริง และใช้สัญลักษณ์ β แทนความคลาดเคลื่อนประเภทนี้ โดยที่ β คือความน่าจะเป็นที่จะยอมรับสมมติฐานหลักโดยที่สมมติฐานหลักไม่เป็นจริง

ผลการทดสอบ	ความเป็นจริง	
	H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
ยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_0	ผลการทดสอบถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α)	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β) ผลการทดสอบถูกต้อง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายชิตพันธุ์ อุปการกุล และคณะ ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสถิติทดสอบ 3 วิธี คือ สถิติเอฟ ซึ่งเป็นสถิติพาราเมตริก 2 วิธีการ จากในหนังสือของ Cochran & Cox และหนังสือของ Douglas C. Montgomery กับสถิติทดสอบ Durbin เป็นสถิติทาง นอนพาราเมตริก ในแผนการทดสอบบล็อกสุ่มไม่สมบูรณ์ที่สมดุลย์ โดยที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบต่างๆ คือ แบบปกติ แบบเอกซ์โปเนนเชียล และแบบ Log Normal โดยพิจารณาจากอำนาจการทดสอบและความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

การทดสอบทำโดยการจำลองข้อมูลในสถานการณ์ต่างๆ ให้มีการแจกแจงตามที่ต้องการนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี สถานการณ์ละ 1,000 ครั้ง แล้วนับจำนวนครั้งที่เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 นำไปคำนวณหาอำนาจการทดสอบ สำหรับในการทดสอบทางพาราเมตริก หากข้อมูลไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ จะทำการแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงเป็นแบบปกติเสียก่อน

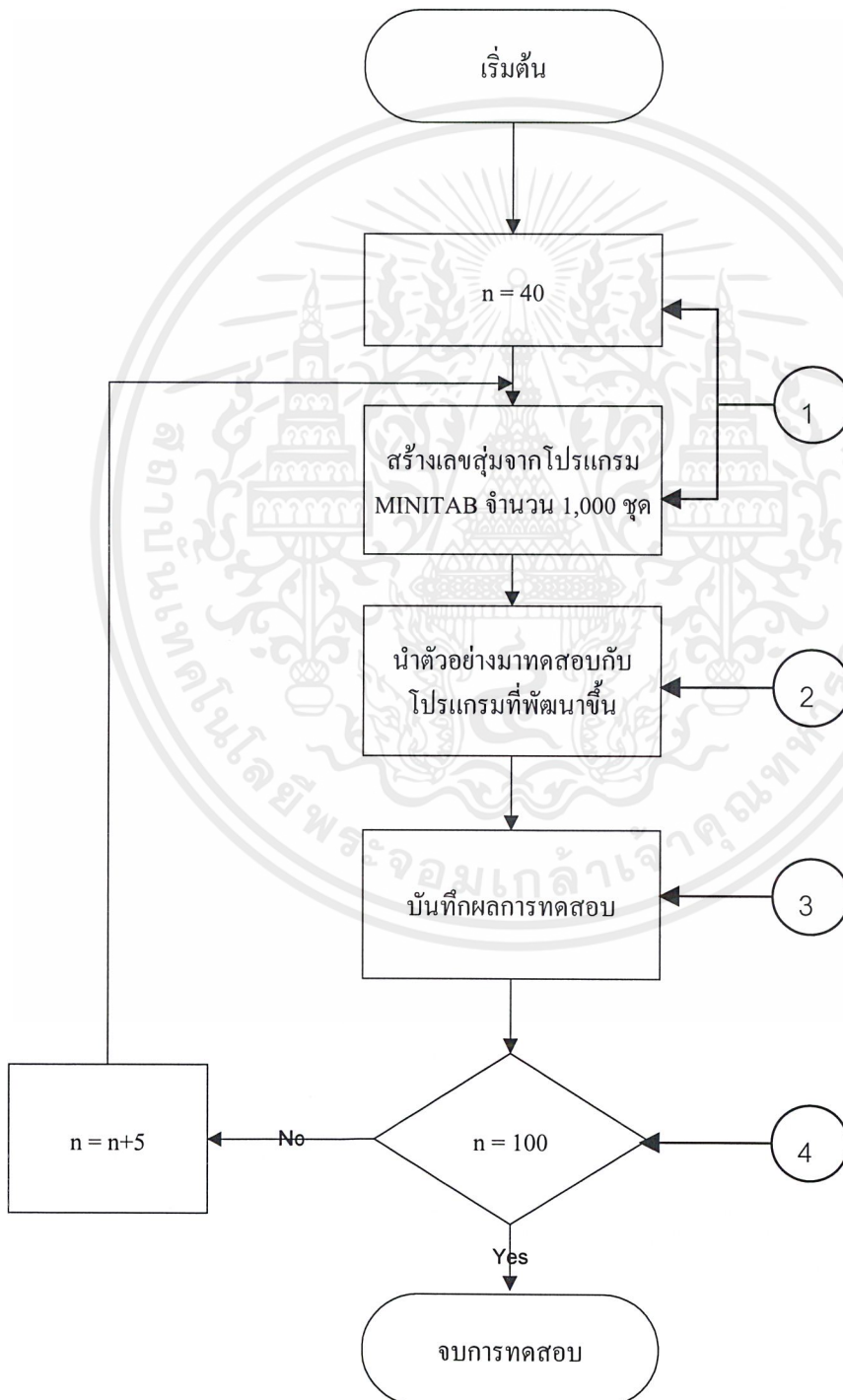
ผลการทดสอบในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ สถิติทดสอบเอฟทั้งสองวิธีให้อำนาจการทดสอบที่ดีกว่าสถิติ Durbin ในทุกกรณีสำหรับกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติแม้ทำการแปลงข้อมูลแล้วก็ตาม สถิติ Durbin ยังคงมีประสิทธิภาพสูงกว่าโดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลมีความแปรปรวนสูงๆ และขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการทดสอบด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ในปัญหาพิเศษฉบับนี้ การทดสอบด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนที่สามารถแสดงเป็นแผนภูมิสายงาน (flow chart) ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิสายงานสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB ขนาดตัวอย่างละ 1,000 ชุด
2. นำเลขสุ่มที่สร้างทั้ง 1,000 ชุด มาทดสอบกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อทดสอบสมมติฐานว่า ตัวอย่างแต่ละชุดมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานหรือไม่ โดยที่มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้
 - 2.1 นำชุดตัวอย่างทั้ง 1,000 ชุด ใส่ในตารางฐานข้อมูลที่กำหนด ในโปรแกรม Microsoft Access
 - 2.2 เรียกโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อทดสอบสมมติฐาน
 - 2.3 เมื่อให้โปรแกรมทำงาน โปรแกรมจะทำการดึงตัวอย่างจากตารางฐานข้อมูลที่ละชุด จากนั้นทำการแบ่งชั้นจากขนาดของตัวอย่าง โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 – 10
 - 2.4 ทำการทดสอบสมมติฐานตามวิธีการทดสอบการแจกแจง จนครบทั้ง 1,000 ชุด
3. บันทึกผลที่ได้จากการทดสอบจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงจำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานในแต่ละชั้นของตัวอย่างเดียวกันทั้ง 1,000 ชุด
4. เพิ่มขนาดตัวอย่างขึ้นทีละ 5 แล้วทำการทดสอบตามขั้นตอนที่ 1 – 3 จนกระทั่งตัวอย่างมีขนาด 100

3.2 การทดสอบการแจกแจง (χ^2 -Test of Goodness of Fit)

ในโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมานั้น มีส่วนที่สำคัญ คือการทดสอบสมมติฐานว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งตัวสถิติทดสอบคือ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- เมื่อ
- k = จำนวนกลุ่มต่างๆ ที่ตัวอย่างจัดเป็นกลุ่มๆ
 - O_i = ความถี่ที่สังเกตได้จากตัวอย่างที่ i , $i = 1, \dots, k$
 - E_i = ความถี่ที่คาดหวังเมื่อ H_0 เป็นจริงจากกลุ่มที่ i , $i = 1, \dots, k$

โดยที่มืองศาแห่งความเป็นอิสระ = $n - 1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า E_i คือความถี่ตามทฤษฎีสำหรับการทดสอบการแจกแจง หาได้จากสมการ โดยที่
 n = ความถี่รวมทั้งหมด

$$E_i = np_i$$

p_i = ความน่าจะเป็นตามรูปแบบการแจกแจงใน H_0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำคัญของจำนวนชั้น และขนาดตัวอย่าง ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ไคสแควร์ โดยพิจารณาจำนวนชั้นที่ให้ความถี่คาดหวัง อยู่ระหว่าง 5 – 10 มีผลต่อการปฏิเสธสมมติฐานหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100

การใช้ขนาดตัวอย่างตั้งแต่ 40 – 100 นั้น เนื่องจากเมื่อตัวอย่างแต่ละชุดถูกแบ่งออกเป็น ชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 - 10 จะได้จำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่ตั้งแต่ 4 – 20 ชั้น ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมของจำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่



ตารางที่ 1 แสดงจำนวนครั้งของการปฏิเสธ

จำนวน ชั้น	n												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
4	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	44	59	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	51	48	35	52	51	-	-	-	-	-	-	-	-
7	47	48	43	48	55	54	52	-	-	-	-	-	-
8	50	42	47	42	56	53	58	44	45	-	-	-	-
9	-	55	54	47	58	45	50	60	50	52	47	-	-
10	-	-	47	49	41	54	57	54	43	54	41	53	47
11	-	-	-	57	49	47	63	59	42	51	45	39	50
12	-	-	-	-	47	55	47	43	29	54	51	53	46
13	-	-	-	-	-	50	60	66	35	45	46	42	55
14	-	-	-	-	-	-	58	55	48	52	36	52	38
15	-	-	-	-	-	-	-	49	29	44	50	37	51
16	-	-	-	-	-	-	-	-	36	39	50	57	56
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	59	50	53
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	46	56
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	46
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44

จากตารางที่ 1 แสดงจำนวนครั้งของการปฏิเสธ

จำนวนชั้น หมายถึง ขนาดตัวอย่างที่ถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่
ระหว่าง 5 - 10

n หมายถึง ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100

ตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนของการปฏิเสธต่อตัวอย่าง 1,000 ชุด

จำนวน ชั้น	n												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
4	0.059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0.044	0.059	0.058	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0.051	0.048	0.035	0.052	0.051	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0.047	0.048	0.043	0.048	0.055	0.054	0.052	-	-	-	-	-	-
8	0.050	0.042	0.047	0.042	0.056	0.053	0.058	0.044	0.045	-	-	-	-
9	-	0.055	0.054	0.047	0.058	0.045	0.050	0.060	0.050	0.052	0.047	-	-
10	-	-	0.047	0.049	0.041	0.054	0.057	0.054	0.043	0.054	0.041	0.053	0.047
11	-	-	-	0.057	0.049	0.047	0.063	0.059	0.042	0.051	0.045	0.039	0.050
12	-	-	-	-	0.047	0.055	0.047	0.043	0.029	0.054	0.051	0.053	0.046
13	-	-	-	-	-	0.050	0.060	0.066	0.035	0.045	0.046	0.042	0.055
14	-	-	-	-	-	-	0.058	0.055	0.048	0.052	0.036	0.052	0.038
15	-	-	-	-	-	-	-	0.049	0.029	0.044	0.050	0.037	0.051
16	-	-	-	-	-	-	-	-	0.036	0.039	0.050	0.057	0.056
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.045	0.059	0.050	0.053
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.051	0.046	0.056
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.044	0.046
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.044

จากตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนของการปฏิเสธต่อตัวอย่าง 1,000 ชุด

จำนวนชั้น หมายถึง ขนาดตัวอย่างที่ถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่
ระหว่าง 5 - 10

n หมายถึง ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65 , 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100

จากตารางที่ 1

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 40

จำนวนชั้นเท่ากับ 4	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 59
จำนวนชั้นเท่ากับ 5	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 44
จำนวนชั้นเท่ากับ 6	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51
จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 5

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 4

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 45

จำนวนชั้นเท่ากับ 5	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 59
จำนวนชั้นเท่ากับ 6	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 48
จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 48
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 42
จำนวนชั้นเท่ากับ 9	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 55

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 8

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 5

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 50

จำนวนชั้นเท่ากับ 5	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 58
จำนวนชั้นเท่ากับ 6	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 35
จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 43
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
จำนวนชั้นเท่ากับ 9	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
จำนวนชั้นเท่ากับ 10	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 6

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 5

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 55

จำนวนชั้นเท่ากับ 6	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 52
จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 48
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 42
จำนวนชั้นเท่ากับ 9	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
จำนวนชั้นเท่ากับ 10	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 49
จำนวนชั้นเท่ากับ 11	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 57

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 8

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 11

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 60

จำนวนชั้นเท่ากับ 6	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51
จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 55
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 56
จำนวนชั้นเท่ากับ 9	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 58
จำนวนชั้นเท่ากับ 10	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 41
จำนวนชั้นเท่ากับ 11	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 49
จำนวนชั้นเท่ากับ 12	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 10

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 9

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 65

จำนวนชั้นเท่ากับ 7	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
จำนวนชั้นเท่ากับ 8	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 53
จำนวนชั้นเท่ากับ 9	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 45
จำนวนชั้นเท่ากับ 10	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
จำนวนชั้นเท่ากับ 11	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
จำนวนชั้นเท่ากับ 12	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 55
จำนวนชั้นเท่ากับ 13	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 9

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 12

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 70

จำนวนชั้นเท่ากับ 7 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 52
 จำนวนชั้นเท่ากับ 8 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 58
 จำนวนชั้นเท่ากับ 9 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
 จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 57
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 63
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 60
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 58

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 12

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 11

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 75

จำนวนชั้นเท่ากับ 8 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 44
 จำนวนชั้นเท่ากับ 9 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 60
 จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 59
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 43
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 66
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 55
 จำนวนชั้นเท่ากับ 15 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 49

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 12

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 13

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 80

จำนวนชั้นเท่ากับ 8 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 45
 จำนวนชั้นเท่ากับ 9 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
 จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 43
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 42
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 29
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 35
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 48
 จำนวนชั้นเท่ากับ 15 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 29
 จำนวนชั้นเท่ากับ 16 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 36

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 12 และ 15
 จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 9

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 85

จำนวนชั้นเท่ากับ 9 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 52
 จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 54
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 45
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 52
 จำนวนชั้นเท่ากับ 15 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 44
 จำนวนชั้นเท่ากับ 16 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 39
 จำนวนชั้นเท่ากับ 17 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 45

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 16
 จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 10 และ 12

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 90

จำนวนชั้นเท่ากับ 9 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
 จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 41
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 45
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 46
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 36
 จำนวนชั้นเท่ากับ 15 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
 จำนวนชั้นเท่ากับ 16 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
 จำนวนชั้นเท่ากับ 17 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 59
 จำนวนชั้นเท่ากับ 18 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 14

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 17

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 95

จำนวนชั้นเท่ากับ 10 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 53
 จำนวนชั้นเท่ากับ 11 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 39
 จำนวนชั้นเท่ากับ 12 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 53
 จำนวนชั้นเท่ากับ 13 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 42
 จำนวนชั้นเท่ากับ 14 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 52
 จำนวนชั้นเท่ากับ 15 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 37
 จำนวนชั้นเท่ากับ 16 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 57
 จำนวนชั้นเท่ากับ 17 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
 จำนวนชั้นเท่ากับ 18 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 46
 จำนวนชั้นเท่ากับ 19 จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 44

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 15

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล ขนาดตัวอย่าง 100

จำนวนชั้นเท่ากับ 10	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 47
จำนวนชั้นเท่ากับ 11	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 50
จำนวนชั้นเท่ากับ 12	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 46
จำนวนชั้นเท่ากับ 13	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 55
จำนวนชั้นเท่ากับ 14	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 38
จำนวนชั้นเท่ากับ 15	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 51
จำนวนชั้นเท่ากับ 16	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 56
จำนวนชั้นเท่ากับ 17	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 53
จำนวนชั้นเท่ากับ 18	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 56
จำนวนชั้นเท่ากับ 19	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 46
จำนวนชั้นเท่ากับ 20	จำนวนครั้งของการปฏิเสธเท่ากับ 44

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธน้อยที่สุดคือ 14

จำนวนชั้นที่มีการปฏิเสธมากที่สุดคือ 16 และ 18

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำคัญของจำนวนชั้น และขนาดตัวอย่าง ในการทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ไคสแควร์ โดยพิจารณาจำนวนชั้นที่ให้ความถี่คาดหวัง อยู่ระหว่าง 5 – 10 มีผลต่อการปฏิเสธสมมติฐานหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95 และ 100 ในการศึกษาครั้งนี้ จะสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB ขนาดตัวอย่างละ 1,000 ชุด ตัวอย่างแต่ละชุดจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ โดยให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 – 10 และทำการทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้ไคสแควร์ในการทดสอบ เพื่อความสะดวก จึงพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้ โดยเฉพาะ

จากผลการทดสอบพบว่า จำนวนชั้นที่ให้ความถี่คาดหวังอยู่ระหว่าง 5 – 10 ในแต่ละขนาดตัวอย่าง มีค่าสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ใกล้เคียงกัน และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 อยู่ในช่วง 0.029 - 0.066

5.2 ข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบจากผู้ทำวิจัย

5.2.1 ปัญหา

จากการศึกษาปัญหาพิเศษนี้ได้พบปัญหา คือไม่สามารถชี้ชัดถึงข้อสรุปที่แน่นอนของจำนวนชั้นที่เหมาะสมของชุดตัวอย่างในแต่ละขนาดได้

5.2.2 ข้อเสนอแนะ

ควรทดสอบในกรณีที่มีการจัดให้ความกว้างของอันตรภาคชั้นของทุกๆ ชั้นเท่ากันควบคู่ไปด้วย เพื่อทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากกรณีที่มีการจัดให้ค่าความถี่คาดหวังของอันตรภาคชั้นของทุกๆ ชั้น เท่ากัน ตามปัญหาพิเศษฉบับนี้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with a small circle at its center, flanked by two tiered stupas. Below the sunburst is a large, ornate crown or umbrella-like structure. The entire emblem is surrounded by a decorative border. The Thai text "มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรม" is written along the top inner edge of the circle, and "วิทยาเขตบรจรม" is written along the bottom inner edge.

ภาคผนวก ก

โปรแกรม COMPUTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Computer

เป็นการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic ในการช่วยการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นในเบื้องต้น

// ประกาศตัวแปรที่จำเป็นในการทดสอบ เพื่อที่จะใช้กับทั้งโปรแกรม

Public numberofdata As Integer

Public myxbar As Single

Public mystandard As Single

Public k, l As Integer

Public mem1, mem2 As Single

Public area1, area2 As Single

Public loopclass As Integer

Public classmin, classmax As Integer

Private Sub CmdEnterData_Click()

Dim i As Integer

MSFlexGrid1.Visible = True

test.Enabled = True

MSFlexGrid1.ColWidth(0) = 400

numberofdata = Text1.Text

MSFlexGrid1.Clear

MSFlexGrid1.Rows = numberofdata + 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
For i = 0 To numberofdata
```

```
    MSFlexGrid1.RowHeight(i) = 400
```

```
Next i
```

```
MSFlexGrid1.Col = 0
```

```
MSFlexGrid1.Row = 0
```

```
MSFlexGrid1.Text = "data"
```

```
For i = 1 To numberofdata
```

```
    MSFlexGrid1.Row = i
```

```
    MSFlexGrid1.Text = i
```

```
Next i
```

```
Label5.Visible = False
```

```
Label3.Visible = False
```

```
List1.Visible = False
```

```
Form2.Show
```

```
End Sub
```

```
// จบการทำงาน
```

```
Private Sub end_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

// ติดต่อกับฐานข้อมูลใน Microsoft Access เพื่อจะดึงตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการทดสอบที่เราได้ Generate มาแบบ Normal(0,1) แล้วนำมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการทดสอบสมมติฐาน และดึงค่าข้อมูลในตาราง Z

Private Sub Form_Load()

// ติดต่อฐานข้อมูลชื่อ databaseZ ใน C:\My Documents\The super project

Adodc1.ConnectionString = _

"Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.3.51;Persist Security Info=False;Data Source=C:\My Documents\The super project\databaseZ.mdb"

// ติดต่อฐานข้อมูลชื่อ databaseZ ใน C:\My Documents\The super project

Adodc2.ConnectionString = _

"Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.3.51;Persist Security Info=False;Data Source=C:\My Documents\The super project\databaseZ.mdb"

// ติดต่อฐานข้อมูลชื่อ datadib ใน C:\My Documents\The super project

Adodc6.ConnectionString = _

"Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.3.51;Persist Security Info=False;Data Source=C:\My Documents\The super project\datadib.mdb"

End Sub

// โปรแกรมหลักที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

Private Sub test_Click()

Dim total As Single

Dim a, i, j, s, m, x As Integer

Dim arrayclass() As Single

Dim arraycount() As Integer

Dim arraytotalcount() As Integer

Dim class As Single

Dim num As Double

Dim myz As Double

Dim c, count, mycount As Integer

Dim frequency, kisphere As Single

Dim talkisphere, mykidegree As Single

Dim myclassmin, myclassmax As Single

Dim message, testend As String

Dim degree As Integer

Dim myround, myloopround, loopinput, startround, myprint As Integer

Dim group As Integer

Dim startloop As Integer

Dim endloop As Integer

List1.Clear

total = 0

myxbar = 0

mystandard = 1

loopclass = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

// หาจำนวนชั้นต่ำสุด และสูงสุดที่เป็นไปได้ที่จะทำให้ค่าความถี่คาดหวังในช่วง 5-10

myclassmin = numberofdata / 10

classmin = Round(myclassmin)

myclassmax = numberofdata / 5

classmax = Round(myclassmax)

ReDim arraytotalcount(classmax - classmin + 2)

For m = 0 To (classmax - classmin + 2)

arraytotalcount(m) = 0

Next m

group = numberofdata

startloop = Form2.Text2

endloop = Form2.Text3

Unload Form2

For myloopround = startloop To endloop

loopinput = 1

MSFlexGrid1.Col = 1

// ใช้คำสั่ง SQL โดยจะเป็นการดึงตัวอย่างที่จะใช้ในการทดสอบจากฐานข้อมูล

For i = 1 To group

Adodc6.RecordSource = "select data,group,nonumber,number from table_data where ((group = " & group & ") and (number = " & myloopround & ") and (nonumber = " & i & "))"

Adodc6.Refresh

MSFlexGrid1.Row = loopinput

MSFlexGrid1.Text = Text14.Text

loopinput = loopinput + 1

Next i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
loopclass = classmin
```

```
myround = 1
```

```
For i = classmin To classmax
```

```
  ReDim arrayclass(loopclass)
```

```
  ReDim arraycount(loopclass)
```

```
  For m = 0 To loopclass
```

```
    arrayclass(i) = 0
```

```
    arraycount(i) = 0
```

```
  Next m
```

```
  class = 1 / loopclass
```

```
  num = class
```

```
  For j = 1 To (loopclass - 1)
```

```
    myz = z(num)
```

```
    arrayclass(j) = myxbar + (myz * mystandard)
```

```
    num = num + class
```

```
  Next j
```

```
  For k = 1 To loopclass
```

```
    count = 0
```

```
    MSFlexGrid1.Row = 0
```

```
    For l = 1 To numberofdata
```

```
      MSFlexGrid1.Row = MSFlexGrid1.Row + 1
```

```
      If k = 1 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If MSFlexGrid1.Text < arrayclass(k) Then
    count = count + 1
End If
ElseIf k = loopclass Then
    If MSFlexGrid1.Text >= arrayclass(k - 1) Then
        count = count + 1
    End If
Else
    If (arrayclass(k - 1) <= MSFlexGrid1.Text) And (arrayclass(k) > MSFlexGrid1.Text)
Then
        count = count + 1
    End If
End If
Next l
arraycount(k) = count
Next k
totalkissquare = 0

For a = 1 To loopclass
    frequency = numberofdata / loopclass
    kissquare = arraycount(a) - frequency
    kiskquare = (kissquare) * (kissquare)
    kiskquare = kiskquare / frequency
    totalkissquare = totalkissquare + kiskquare
Next a

degree = i

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mykidegree = tablekissquare(degree)
```

```
If totalkissquare > mykidegree Then arraytotalcount(myround) = arraytotalcount(myround) + 1
```

```
myround = myround + 1
```

```
MSFlexGrid1.Visible = True
```

```
Label3.Visible = True
```

```
List1.Visible = True
```

```
loopclass = loopclass + 1
```

```
Next i
```

```
Next myloopround
```

```
myprint = 1
```

```
For x = classmin To classmax
```

```
message = "number of class = " & x & " number of reject = " & arraytotalcount(myprint)
```

```
List1.AddItem message
```

```
myprint = myprint + 1
```

```
Next x
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Function z(class As Double) As Double

Dim num As Single

Dim areamin, areamax As Single

Dim zmin, zmax As Single

Dim myarea As Single

Dim num1, num2, num3 As Single

Dim i As Integer

num = class

' start upper bound

With Adodc1

.RecordSource = "select Z,area from table1 where area >=" & num

.Refresh

.Recordset.MoveLast

.Recordset.MoveFirst

End With

Adodc1.Recordset.MoveFirst

'end upperbound

'start lower bound

With Adodc2

.RecordSource = "select Z,area from table1 where area <" & num

.Refresh

.Recordset.MoveLast

.Recordset.MoveFirst

End With

Adodc2.Recordset.MoveLast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

areamin = Text4.Text
areamax = Text6.Text
zmin = Text3.Text
zmax = Text5.Text
myarea = class
num1 = areamax - areamin
num2 = myarea - areamin
num3 = (0.01 * num2) / (num1)
z = (zmin) + num3

```

End Function

// ฟังก์ชันคำนวณค่าโคสแควร์จกตาราง เมื่อ d.f. = จำนวนชั้น - 1

```
Function tablekissquare(degree As Integer) As Double
```

```
Dim kidegree As Double
```

```
Dim mydegree, finddegree As String
```

```
degree = degree - 1
```

```
mydegree = Str(degree)
```

```
finddegree = "degree = " & mydegree
```

```
If degree < 1 Then
```

```
MsgBox " I hope number of data >= 40", vbOKOnly, "Error number of data "
```

```
End If
```

```
If degree <= 30 Then
```

```
Adodc3.Recordset.MoveFirst
```

```
Adodc3.Recordset.Find finddegree, , adSearchForward
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

On Error GoTo endfunction

tablekissquare = Text9.Text

Else

kidegree = (2 * degree) - 1

kidegree = Sqr(kidegree)

kidegree = kidegree + 1.645

kidegree = kidegree * kidegree

tablekissquare = kidegree / 2

End If

endfunction:

End Function



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

//คำสั่งในฟอร์มที่ 2 เพื่อใส่จำนวนชุดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ

Private Sub CmdData_Click()

Dim a, b, c As Integer

If (Text2.Text = "") Or (Text3.Text = "") Then

MsgBox "You Error Please enter every data", vbOKCancel, "Error!"

Else: Form1.Show

End If

End Sub



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดสอบ

สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 จากโปรแกรม MINITAB มา 1,000 ชุด คัดลอกลงในตารางฐานข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Access

Group	Number	nonumber	data
40	1	1	-0.67842
40	1	2	1.39304
40	1	3	-0.36106
40	1	4	0.55785
40	1	5	1.46622
40	1	6	0.5488
40	1	7	-0.36476
40	1	8	-0.03825
40	1	9	0.42436
40	1	10	0.60913
40	1	11	-1.73167
40	1	12	0.86061
40	1	13	-0.29357
40	1	14	1.25153
40	1	15	-1.09451
40	1	16	-0.50171
40	1	17	1.13869
40	1	18	1.24507

หมายเลข 1 คือ จำนวนตัวอย่างใน 1 ชุด

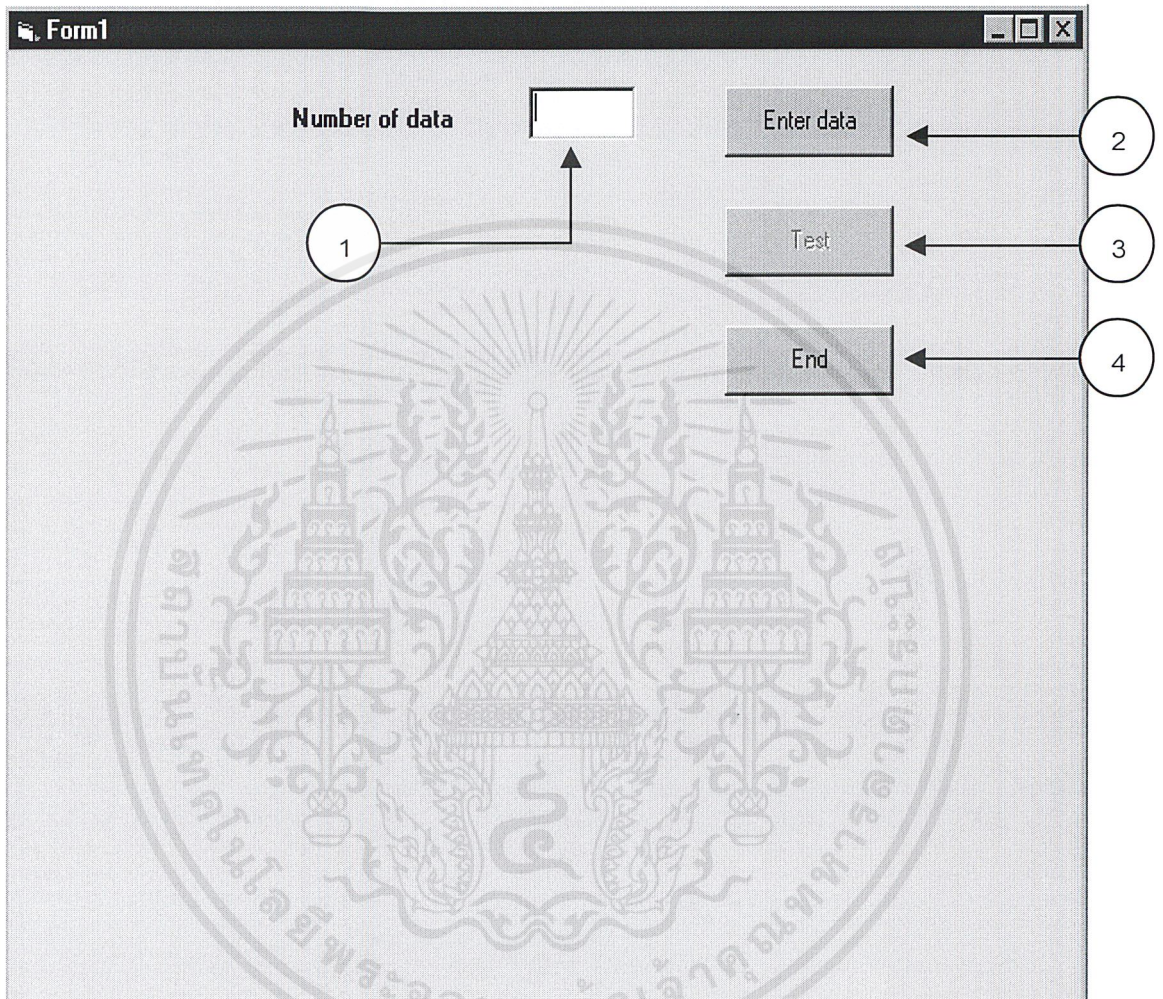
หมายเลข 2 คือ หมายเลขของชุดตัวอย่างจากตัวอย่าง คือ ข้อมูลชุดที่ 1

หมายเลข 3 คือ ลำดับตัวอย่าง

หมายเลข 4 คือ ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดโปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้น เพื่อทำการทดสอบตัวอย่าง ซึ่งโปรแกรมมีลักษณะดังนี้



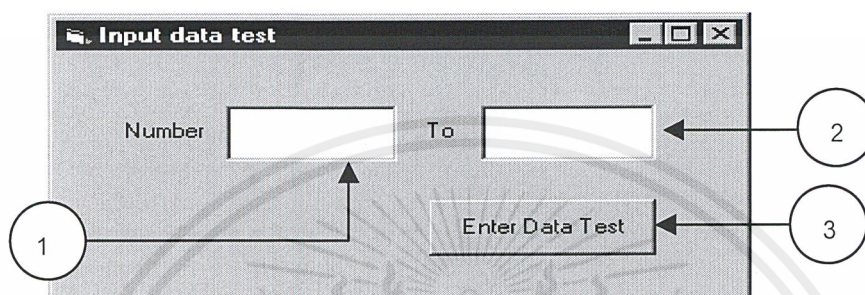
หมายเลขที่ 1 คือ ช่องสำหรับขนาดตัวอย่าง ที่สนใจในการทดสอบ

หมายเลขที่ 2 คือ ปุ่มคำสั่งเพื่อเรียกตาราง Input Data Test เพื่อ ใส่ค่าตัวเลข

หมายเลขที่ 3 คือ ปุ่มคำสั่งให้เริ่มทำการทดสอบ

หมายเลขที่ 4 คือ จบการทำงานของ โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

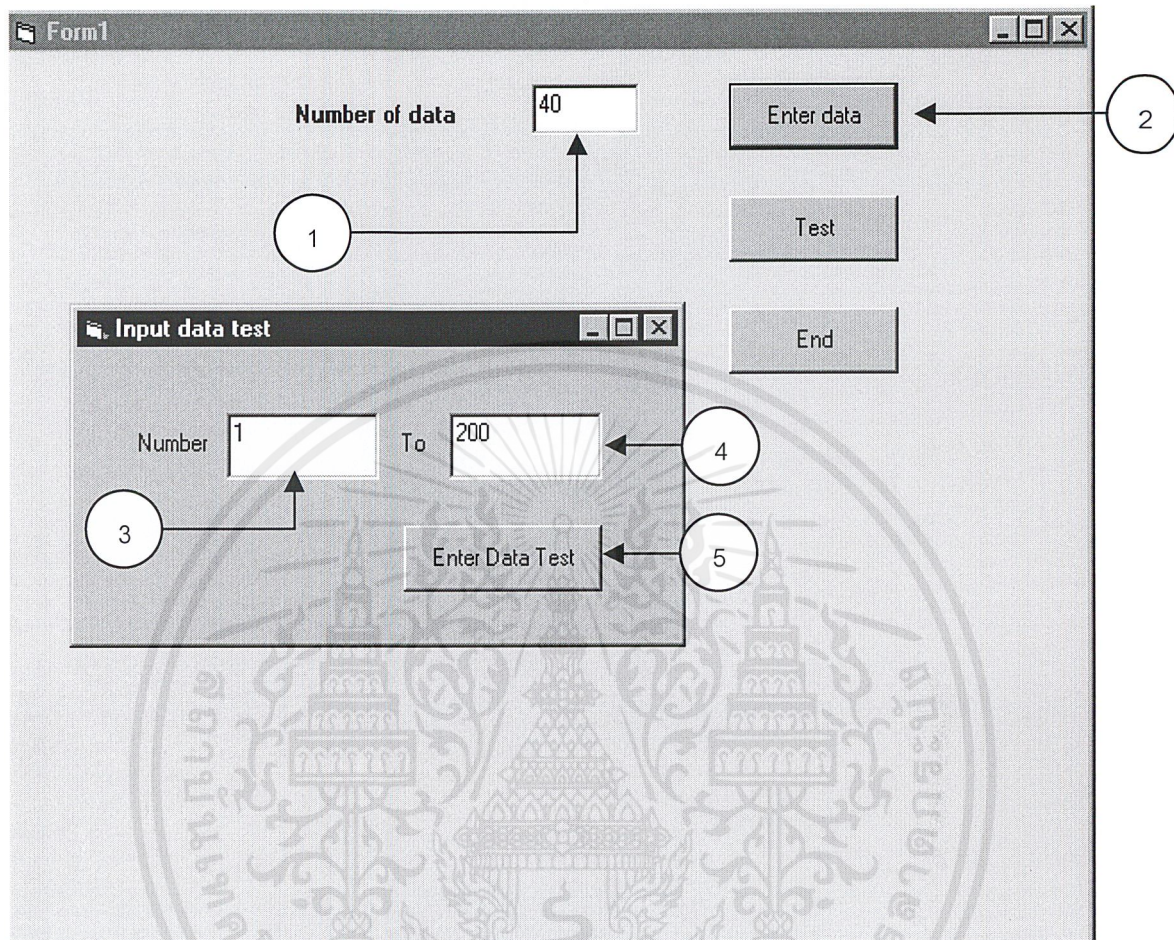


หมายเลขที่ 1 คือ ช่องสำหรับใส่ตัวเลขของชุดเริ่มต้นที่จะทำการทดสอบ

หมายเลขที่ 2 คือ ช่องสำหรับใส่ตัวเลขของชุดสุดท้ายที่จะทำการทดสอบ

หมายเลขที่ 3 คือ ปุ่มคำสั่งสำหรับการใส่ตัวอย่าง ลงใน โปรแกรมเพื่อเตรียมสำหรับทดสอบ

วิธีทดสอบ



1. ทำการใส่ขนาดตัวเลขที่ต้องการทดสอบ ลงในช่องหมายเลขที่ 1
2. กดปุ่มหมายเลขที่ 2 เพื่อเรียกหน้าต่าง Input data test ขึ้นมา
3. กรอกหมายเลขชุดตัวอย่าง เริ่มต้นที่จะทดสอบลงใน ช่องหมายเลขที่ 3
4. กรอก หมายเลขชุดตัวอย่าง สุดท้ายที่จะทดสอบลงใน ช่องหมายเลขที่ 4
5. กดปุ่มหมายเลขที่ 5 เพื่อให้โปรแกรมรับทราบช่วงที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form1

Number of data

Enter data

Test

End

2

6. หลังจากนั้น โปรแกรมจะขึ้นหน้าจอเดิม
7. กดปุ่มหมายเลขที่ 2 เพื่อเริ่มทดสอบตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form1

Number of data Enter data

Test

End

OUTPUT

number of classes = 4 number of rejections = 13
 number of classes = 5 number of rejections = 7
 number of classes = 6 number of rejections = 9
 number of classes = 7 number of rejections = 11
 number of classes = 8 number of rejections = 12

8. ผลจาก โปรแกรมจะถูกแสดงออกมาเป็นตารางหมายเลขที่ 1

จากตัวอย่างสามารถอ่านผลที่ได้ดังนี้

number of classes = 4 number of rejections = 13

คือ เมื่อทำการแบ่งตัวอย่างเป็น 4 ชั้น จาก ชุดตัวอย่างที่ 1 ถึงชุดตัวอย่างที่ 200 จะมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (การแจกแจงของตัวอย่างเป็นแบบปกติ) ทั้งหมด 13 ชุด

9. กดปุ่มหมายเลขที่ 2 เพื่อทำการจบโปรแกรม

บรรณานุกรม

ศาสตราจารย์ ดร.อุทุมพร (ทองอุทัย) จามรมาน, “ไคสแควร์(Chi-Square): การทดสอบทางสถิติ”,
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟินนี่พับบลิชชิง, พิมพ์ครั้งที่ 1 , ISBN 974-7055-07-4 .

ผศ.อุมาพร จันทสร, “สถิติเบื้องต้น”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ผศ.อุมาพร จันทสร, “สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์”, สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

มัลลิกา บุนนาค, “สถิติเพื่อการตัดสินใจ” โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 3, ISBN
 974-634-614-8.

ราชบัณฑิตยสถาน, “ศัพท์คณิตศาสตร์”, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 1, ISBN
 974-3123-06-5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้