

ความแม่นยำในการใช้การทดสอบไคสแควร์สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์  
ของสัดส่วนเมื่อความถี่ที่คาดหวังมีขนาดเล็ก

นายวิศิษฐ์ เสรีอรรถ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-115-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014043

9745691151

ACCURACY OF THE CHI-SQUARE TEST FOR  
THE TEST OF HOMOGENEITY OF PROPORTION  
UNDER SMALL EXPECTED FREQUENCIES

Mr. Wisid Sareearuno

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education

Department of Educational Research

Graduate School

Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-569-115-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความแม่นยำในการใช้การแจกแจง โคสแควร์สำหรับการทดสอบ  
ความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนเมื่อความถี่ที่คาดหวังมีขนาดเล็ก

โดย

นายวิศิษฐ์ เสรีอรุณ


ภาควิชา

วิจัยการศึกษา

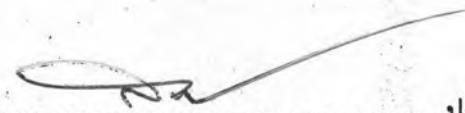
อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.กิเรก ศรีสุโข

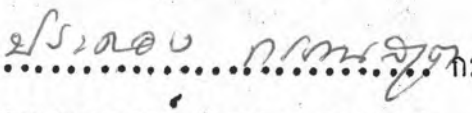
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

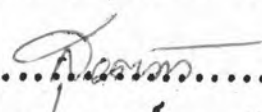
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรานัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ดร.กิเรก ศรีสุโข)

  
..... กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ประคอง กรรณสูต)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา สุวรรณเชกนิคม)



วิศิษฐ์ เสรีอู่ไพ : ความแม่นยำในการใช้การทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็น  
 เอกพันธ์ของสัดส่วน เมื่อความถี่ที่คาดหวังมีขนาดเล็ก (ACCURACY OF THE CHI-SQUARE  
 TEST FOR THE TEST OF HOMOGENEITY OF PROPORTION UNDER SMALL  
 EXPECTED FREQUENCIES) อ.ที่ปรึกษา : ดร.ดิเรก ศรีสุข, 84 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1  
 และศึกษาลักษณะการแจกแจงของสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วน เมื่อความ  
 ถี่ที่คาดหวังมีขนาดเล็ก การศึกษาใช้เทคนิคมอนติคาร์โลซึ่งใช้ในการจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอม-  
 พิวเตอร์ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม และ 3 กลุ่ม ในลักษณะตารางการถัวจร 2 X 2 และ  
 2 X 3 ที่มีความถี่ที่คาดหวังอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 จำนวน 1 ถึง 3 เซลล์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนประชากร 2 กลุ่ม ถ้า  
 ความถี่ที่คาดหวังมีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 จำนวน 1 เซลล์  $\chi^2$ -test สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อน  
 ประเภทที่ 1 ได้ที่ระดับ  $\alpha = .05$  สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนประชากร 3 กลุ่ม  
 $\chi^2$ -test สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ที่ระดับ  $\alpha = .05$  เมื่อความถี่ที่คาดหวังมี  
 ค่าระหว่าง 1 ถึง 5 จำนวนไม่เกิน 2 เซลล์
2. สถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนประชากร 2 กลุ่ม และ  
 3 กลุ่ม ถ้าความถี่ที่คาดหวังในเซลล์ใด เซลล์หนึ่งมีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 แล้ว ลักษณะการแจกแจงของ  
 สถิติทดสอบไคสแควร์มีความแตกต่างจากการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี
3. ในกรณีความถี่ที่คาดหวังมีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 เกินกว่า 1 เซลล์ และ 2 เซลล์ สำหรับ  
 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนประชากร 2 กลุ่ม และ 3 กลุ่ม นั้น ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์มี  
 ลักษณะ conservative โดยสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้น้อยกว่าอัตราความคลาด  
 เคลื่อนที่ระบุ

ภาควิชา ..... ศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชา ..... สถิติการวิจัย  
 ปีการศึกษา ..... 2530

ลายมือชื่อนิติ .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

WISID SAREEARUNO : ACCURACY OF THE CHI-SQUARE TEST FOR THE TEST OF HOMOGENEITY OF PROPORTION UNDER SMALL EXPECTED FREQUENCIES.

THESIS ADVISOR : DEREK SRISUKHO, Ph.D. 84 PP.

The purposes of this research were to study the ability to control type I error and the distribution of chi-square test of homogeneity of proportion under small expected frequencies. This study was conducted with two and three groups of samples in 2 X 2 and 2 X 3 contingency tables and having the expected frequencies between 1 and 5 for 1 to 3 cells.

The findings were summarized as follows :

1.  $X^2$  - test of homogeneity of proportion of two populations, having the expected frequencies between 1 and 5 for 1 cell, can control type I error at  $\alpha = .05$  and  $X^2$  - test of homogeneity of proportion of three populations, having the expected frequencies between 1 and 5 for 1 or 2 cells, can control type I error at  $\alpha = .05$ .

2.  $X^2$  - test of homogeneity of proportion of two and three populations and having the expected frequencies between 1 and 5 for 1 to 3 cells, the distribution of chi-square test was different from the theoretical distribution.

3.  $X^2$  - test of homogeneity of proportion of two populations, having the expected frequencies between 1 and 5 more than 1 cell and having the expected frequencies between 1 and 5 more than 2 cells for three populations is conservative. It can control Type I error less than the nominated  $\alpha$ .

ภาควิชา ..... ศึกษาศาสตร์ .....  
สาขาวิชา ..... สถิติศาสตร์ .....  
ปีการศึกษา ..... 2530 .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
26

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความเอาใจใส่ ช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจใน  
ด้านการแก้ไขและขอมกพรองต่าง ๆ จนกระทั่งผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยได้เสร็จสมบูรณ์  
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ได้  
อำนวยความสะดวกและช่วยแก้ไขปัญหาค่าง ๆ ในขณะดำเนินการทดลอง นอกจากนี้ผู้วิจัยขอ  
ขอบคุณเพื่อนและน้อง ๆ ที่ได้ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในคานต่าง ๆ ต่อผู้วิจัยด้วยดี  
เสมอมา

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ช่วยส่งเสริมและให้การสนับสนุนการ  
เรียนต่อผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทความรู้ต่าง ๆ  
ที่ช่วยผู้วิจัยให้สามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

วิศิษฐ์ เสรีอรุโณ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความ.....	7
2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง.....	9
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
4 ผลการวิจัย.....	33
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามค่าความดีที่คาดหวัง ขนาดตารางการฉจร และจำนวนเซลล์ที่มีค่า $E_{ij} \leq 5$ ..... 35
2	เปรียบเทียบความดีที่คาดหวังของค่าไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎีกับความดีที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 2 เซลล์.... 38
3	เปรียบเทียบความดีที่คาดหวังของค่าไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎีกับความดีที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 1 เซลล์.... 41
4	เปรียบเทียบความดีที่คาดหวังของค่าไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎีกับความดีที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 3 เซลล์.... 44
5	เปรียบเทียบความดีที่คาดหวังของค่าไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎีกับความดีที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 2 เซลล์.... 47
6	เปรียบเทียบความดีที่คาดหวังของค่าไคสแควร์ที่ได้ตามทฤษฎีกับความดีที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 1 เซลล์.... 50
7	ผลสรุปการเปรียบเทียบจำนวนความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบไคสแควร์จำแนกตามความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนและจำนวนเซลล์ที่มีค่า $E_{ij} \leq 5$ .... 56



1. การแจกแจง ไคสแควร์ที่มีชั้นแห่งความเป็นอิสระต่างกัน..... 16
2. เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการ..... 39  
ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม ด้วยการ  
แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎีเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5  
จำนวน 2 เซลล์
3. เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการ..... 42  
ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม ด้วยการ  
แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎีเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5  
จำนวน 1 เซลล์
4. เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการ..... 45  
ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม ด้วยการ  
แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎีเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5  
จำนวน 3 เซลล์
5. เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการ..... 48  
ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม ด้วยการ  
แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎีเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5  
จำนวน 2 เซลล์
6. เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการ..... 51  
ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม ด้วยการ  
แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎีเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5  
จำนวน 1 เซลล์