

การ เปรียบ เทียบความสามารถในการควบคุมความคลาด เคลื่อนประ เภทที่ 1
ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ เอฟสตาร์ และยู
เมื่อความแปรปรวนของประชากรไม่ เท่ากัน

นางสาวสมทรง สุนทรสันต์



วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-040-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014011

THE COMPARISON OF ABILITY TO CONTROL TYPE I ERROR
AMONG F - TEST, F* - TEST, AND U - TEST
WITH UNEQUAL VARIANCES OF POPULATIONS

Miss Somsong Suboonson

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 974-569-040-6

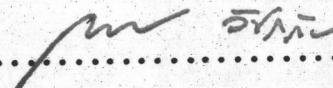
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1
ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ เอฟสตาตาร์ และยู เมื่อความแปรปรวนของ
ประชากรไม่เท่ากัน

โดย นางสาวสมทรง สุนทรสันต์


ภาควิชา วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

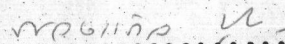
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรราชัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สมทวง พิธิยานุวัฒน์)

 อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ บิตยานนท์)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พวงแก้ว ปุณยภนิก)



สมทรง ลู่บุญสันธิ์ : การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ เอฟสตาร์ และยู เมื่อความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน (THE COMPARISON OF ABILITY TO CONTROL TYPE 1 ERROR AMONG F - TEST, * - TEST, AND U - TEST WITH UNEQUAL VARIANCES OF POPULATIONS) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ติเรก ศิริสุโข, 105 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ 3 แบบ คือ สถิติทดสอบเอฟ สถิติทดสอบเอฟสตาร์ และสถิติทดสอบยู เมื่อกลุ่มตัวอย่างกลุ่มจากประชากรที่แจกแจงแบบปกติ และกำหนดขนาดความแปรปรวนของประชากรทั้งที่เท่ากัน และแตกต่างกัน โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 กลุ่ม ที่มีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน กำหนดกลุ่มตัวอย่างขนาดเท่ากันเป็น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 และ 100 และขนาดไม่เท่ากันเป็น (10, 10, 10, 30), (30, 10, 10, 10), (10, 10, 20, 30), (30, 20, 10, 10), (40, 40, 50, 50) (70, 70, 60, 60), (80, 80, 100, 100) และ (100, 100, 80, 80) ทำการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลซิมูเลชัน โดยจำลองการทดลองด้วยคอมพิวเตอร์ในการคำนวณหาอัตราความคลาดเคลื่อนของสถิติทดสอบ 3 แบบ โดยเปรียบเทียบกันตามสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งสิ้น 80 กรณี

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สถิติทดสอบเอฟสตาร์ มีความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้มากกว่า สถิติทดสอบเอฟ และสถิติทดสอบยู โดยสามารถควบคุมได้เกือบทุกสถานการณ์ คือ ทั้งกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กและใหญ่ กลุ่มตัวอย่างขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน และความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน และแตกต่างกัน
2. สถิติทดสอบเอฟ จะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามที่ระบุทั้ง $\alpha = .05$ และ $\alpha = .01$ เฉพาะเมื่อความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน โดยใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและขนาดใหญ่ และทั้งกลุ่มตัวอย่างเท่ากันและไม่เท่ากัน
3. สถิติทดสอบยู สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามที่ระบุเฉพาะเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ทั้งในสถานการณ์ของกลุ่มตัวอย่างเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และความแปรปรวนของประชากรเท่ากันหรือแตกต่างกัน

กรณีของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กและไม่เท่ากัน เมื่อความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน สถิติทดสอบทั้ง 3 แบบ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามที่ระบุ

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา สถิติการศึกษาศาสตร์
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SOMSONG SUBOONSAN*: THE COMPARISON OF ABILITY TO CONTROL TYPE I ERROR AMONG F - TEST, F* - TEST, AND U - TEST WITH UNEQUAL VARIANCES OF POPULATIONS. THESIS ADVISOR : DEREK SRISUKHO, Ph.D., 105 PP.

The purpose of this study was to compare the ability to control Type I error of F - test, F* - test, and U - test. The study was designed for the situations where several samples were drawn from normal distributed populations with equal variances for some sets of study and unequal variances for other set. This study, was also designed to compare such ability for the situations where the sample sizes were different. The situations of equal sample size were designed for the sample of 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 and 100. The situations for unequal sample size study were designed as follow: (10, 10, 10, 30), (30, 10, 10, 10), (10, 10, 20, 30), (30, 20, 10, 10), (40, 40, 50, 50), (70, 70, 60, 60), (80, 80, 100, 100) and (100, 100, 80, 80). The Monte Carlo Simulation Technique was employed for this study.

The findings are summerized as follows:

1. F* - test procedure can control Type I error much better than F - test and U - test in the condition of small and large sample sizes, equal and unequal groups, with equal and unequal population variances.
2. As the population variances are equal F - test can control Type I error as specified (.05 and .01) for small and large, equal and unequal sample sizes.
3. When the sample size are large, U - test can control Type I error as specified for the equal and unequal population variances, and equal and unequal size of sample.

In the case of small and unequal sample sizes with unequal variances of populations the three statistics could not control Type I error as specified.

ภาควิชา วิศวกรรมศึกษา
สาขาวิชา สถิติการศึกษ
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต Somsong Suboosan
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Derek Srisukho

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ทั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการแก้ปัญหาและข้อบกพร่องในทุก ๆ ด้าน ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ในขณะที่ท่าน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ เดือน สิ้นสุพันประทุม ที่ได้ให้คำแนะนำทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยมีความรู้ และสามารถทำงานวิจัยนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และความสะดวก ในขณะที่เก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ วาสกริ รัชชกุล คุณสุรเชษฐ์ สุนทรรัตน์ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนในภาควิชาวิจัยการศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่คอยเอาใจใส่ และส่งเสริมสนับสนุน การเรียนของผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

สมทรง สุนทรรัตน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญแผนภาพ	ด
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
สมมติฐานของการวิจัย	8
ข้อตกลงเบื้องต้น	8
ขอบเขตของการวิจัย	8
คำจำกัดความ	10
ประโยชน์ของการวิจัย	10
2 เอกสาร และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3. วิธีดำเนินการวิจัย	35
แผนการดำเนินการทดลอง	35
วิธีดำเนินการทดลอง	37
โปรแกรมคอมพิวเตอร์	42
4 ผลการวิจัย	49

	หน้า
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	77
สรุปผลการทดลอง	79
อภิปรายผล	81
ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	90
ภาคผนวก ก	91
ภาคผนวก ข	98
ภาคผนวก ค	100
ประวัติผู้เขียน	105

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบโอกาสสูงสุดที่จะปฏิบัติเสถียรสมมติฐานที่ถูกอย่างน้อย 1 ครั้ง ในการทดสอบค่าเฉลี่ยทีละคู่	12
2	เปรียบเทียบค่าสถิติของการแจกแจงของประชากรตามทฤษฎี และจากการปฏิบัติ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 15,000 ตัว	39
3	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:1:1	52
4	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:1:4	57
5	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:4:4	62
6	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:2:4	67
7	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:2:3:4	72

ตารางที่

หน้า

- 8 จำนวนความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ เอฟ เอฟสตาร์ และยู จำแนกตามความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อน และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน 98
- 9 จำนวนความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ เอฟ เอฟสตาร์ และยู จำแนกตามความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อน และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน 99

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของทั้งสามกลุ่มมีค่า เท่ากัน	13
2	ค่าเฉลี่ยของทั้งสามกลุ่มแตกต่างกัน	14
3	เปรียบเทียบการแจกแจง เอฟที่ขึ้นความ เป็นอิสระ เท่ากับ ($v_1 = 2, v_2 = 5$), ($v_1 = 1, v_2 = 5$) และ ($v_1 = 5, v_2 = 4$) ...	18
4	เปรียบเทียบการแจกแจงไคสแควร์ที่ขึ้นความ เป็นอิสระ เท่ากับ 1, 4 และ 5	21
5	แผนผังขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	37
6	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อน ที่ระบุในระดับ .05 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร เป็น 1:1:1:1	53
7	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อน ที่ระบุในระดับ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร เป็น 1:1:1:1	54
8	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อน ที่ระบุในระดับ .05 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากร เป็น 1:1:1:4	58

แผนภาพที่

หน้า

9	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:1:4	59
10	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:4:4	63
11	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:4:4	64
12	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:2:4	68
13	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:2:4	69
14	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:2:3:4	73

แผนภาพที่

หน้า

15	เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง ของสถิติทดสอบแบบ เอฟ ยู และ เอฟสตาร์ กับอัตราความคลาดเคลื่อน ที่ระบุในระดับ .01 จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่ออัตราส่วน ความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:2:3:4	74
----	--	----