

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสรุปการ เปรียบ เทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลจากการทดลองกับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุของสถิติทดสอบ 3 แบบ คือ

1. สถิติทดสอบเอฟ (F - test)
2. สถิติทดสอบเอฟสตาร์ (F^* - test)
3. สถิติทดสอบยู (U - test)

ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. ลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ (Normal Distribution)
2. อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเท่ากันและแตกต่างกัน 5 รูปแบบ คือ 1:1:1:1, 1:1:1:4, 1:1:4:4, 1:1:2:4, และ 1:2:3:4
3. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มทุกกรณี
4. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน และไม่เท่ากันในแต่ละกรณีของการทดลอง คือ กลุ่มตัวอย่างเท่ากันมีขนาด (10, 10, 10, 10), (20, 20, 20, 20), (30, 30, 30, 30), (40, 40, 40, 40), (50, 50, 50, 50), (60, 60, 60, 60), (70, 70, 70, 70) และ (100, 100, 100, 100)

กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันมีขนาด (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)

แผนการทดลอง

ทดลองหาความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ 3 แบบ โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรดังนี้

1. อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเท่ากันและแตกต่างกันมี 5 รูปแบบ คือ

1.1 อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:1:1 มี 16 กรณี

1.2 อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:1:4 มี 16 กรณี

1.3 อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:4:4 มี 16 กรณี

1.4 อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:1:2:4 มี 16 กรณี

1.5 อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรเป็น 1:2:3:4 มี 16 กรณี

2. อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรแต่ละรูปแบบในข้อ 1 ทดลองกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน และไม่เท่ากันดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างขนาดเท่ากันมี 8 กรณี คือ (10, 10, 10, 10), (20, 20, 20, 20), (30, 30, 30, 30), (40, 40, 40, 40), (50, 50, 50, 50), (60, 60, 60, 60), (70, 70, 70, 70) และ (100, 100, 100, 100)

2.2 กลุ่มตัวอย่างขนาดไม่เท่ากันมี 8 กรณี คือ (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)

ดังนั้นจึงเป็นการทดลองทั้งสิ้น 80 กรณี

ในการทดลองครั้งนี้ กำหนดให้ค่ามัธยฐานของประชากร (μ) เท่ากับ 500 และค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) เท่ากับ 100 สำหรับค่าความแปรปรวนน้อยที่สุด และกำหนดอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุเป็น 2 แบบคือ $\alpha = .05$ และ $\alpha = .01$

แผนการทดลองครั้งนี้จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองในกรณีต่าง ๆ ทั้งสิ้น 240 ค่า สำหรับ Nominated $\alpha = .05$ และอีก 240 ค่า สำหรับ Nominate $\alpha = .01$

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลซิมูเลชัน โดยแต่ละกรณีกำหนดให้คอมพิวเตอร์จำลองการทดลอง 4,000 ครั้ง ในแต่ละครั้งกำหนดให้คำนวณค่าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบทั้ง 3 แบบ ตามอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01

โปรแกรมที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งนี้ใช้ภาษาฟอร์แทรน 77 และใช้กับเครื่อง IBM 370/3031 ในระบบ OS/VS1

สรุปผลการทดลอง

ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบแบบเอฟ เอฟสตาร์ และยู จากผลการทดลองได้ดังนี้

1. สถิติทดสอบเอฟ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดได้ 74 กรณี ควบคุมไม่ได้ 86 กรณี ในการทดลองทั้งสิ้น 160 กรณี ดังนี้

1.1 เมื่อความแปรปรวนของประชากร เท่ากัน

1.1.1 กลุ่มตัวอย่าง เท่ากัน สถิติทดสอบเอฟสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทั้งหมด ทั้งที่กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และใหญ่ จำนวน 16 กรณี

1.1.2 กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน สถิติทดสอบเอฟสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทั้งหมด ทั้งที่กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและใหญ่ จำนวน 16 กรณี

1.2 เมื่อความแปรปรวนของประชากร แตกต่างกัน

1.2.1 กลุ่มตัวอย่าง เท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบเอฟสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 4 กรณี ควบคุมไม่ได้ 20 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลองมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

($\tau > \alpha$)

กลุ่มตัวอย่าง เท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบเอฟสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 21 กรณี ควบคุมไม่ได้ 19 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลองมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

($\tau > \alpha$)

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบ เอฟ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 3 กรณี ควบคุมไม่ได้ 29 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ เป็นทั้งประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลองมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$) และอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลองน้อยกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau < \alpha$)

กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบ เอฟสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 14 กรณี ควบคุมไม่ได้ 18 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

2. สถิติทดสอบ เอฟสตาตาร์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดไว้ 156 กรณี ในการทดลองทั้งสิ้น 160 กรณี ส่วนที่ควบคุมไม่ได้ 4 กรณีนั้น เป็นกรณีที่อัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดเล็ก ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลองมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

3. สถิติทดสอบยู สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดได้ 84 กรณี ควบคุมไม่ได้ 76 กรณี ในการทดลองทั้งสิ้น 160 กรณีดังนี้

3.1 เมื่อความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน

3.1.1 กลุ่มตัวอย่างเท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบยูสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 1 กรณี ควบคุมไม่ได้ 6 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

กลุ่มตัวอย่างเท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบยูสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทุกกรณีจำนวน 9 กรณี

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบยูไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทุกกรณีจำนวน 9 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบยูสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทุกกรณีจำนวน 7 กรณี

3.2 เมื่อความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน

3.3.1 กลุ่มตัวอย่าง เท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทุกกรณีจำนวน 24 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้ เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

กลุ่มตัวอย่าง เท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 36 กรณี ควบคุมไม่ได้ 4 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

3.3.2 กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดเล็ก สถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ทุกกรณีจำนวน 32 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันและมีขนาดใหญ่ สถิติทดสอบสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ 31 กรณี ควบคุมไม่ได้ 1 กรณี ความคลาดเคลื่อนที่ควบคุมไม่ได้เป็นประเภทอัตราความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ($\tau > \alpha$)

สำหรับรายละเอียดของสรุปผลการทดลอง เสนอในรูปตารางและแสดงในภาคผนวก

อภิปรายผล

ในการเลือกใช้สถิติทดสอบ ผู้ใช้สถิติจำเป็นต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบหลายประการ และที่สำคัญเป็นอันดับแรก คือ ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (α) ดังที่ Neyman (1950: 256 cited by Derek Srisukho 1974, 38) กล่าวว่า

เมื่อต้องการที่จะเลือกใช้สถิติทดสอบ เราจำเป็นต้องพิจารณาถึงความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เป็นอันดับแรก แล้วจึงพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ค่อยไป โดยยึดหลักว่าให้ความน่าจะเป็นที่จะยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่เกินอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ซึ่งปรากฏว่า ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบเอฟนั้น สามารถควบคุมได้ทั้งในระดับ $\alpha = .05$ และ $\alpha = .01$ ในกรณีเมื่อความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่ม เท่ากัน แม้ว่าจะใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ และกลุ่มตัวอย่าง เท่ากัน หรือไม่เท่ากันก็ตามสถิติทดสอบ เอฟ จะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ตามที่ระบุ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของสถิติทดสอบ เอฟ ที่พัฒนามาจากกรณีเมื่อความแปรปรวนของประชากร เท่ากันแล้ว สถิติทดสอบ เอฟ จะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ตามพื้นฐานของการสร้าง ดังที่มีผู้ศึกษารายงานว่าดีตลอด (Horsnell: 1953; Box: 1954 ; Donaldson: 1968) แต่ในกรณีที่ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มแตกต่างกันนั้นจะปรากฏว่า สถิติทดสอบ เอฟ ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ ในกรณีกลุ่มตัวอย่าง เท่ากัน และไม่เท่ากัน ทั้งกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และ เล็ก แม้ว่าจะมีในบางกรณีของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากัน และมีขนาดใหญ่ ที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ตามที่ระบุ แต่ก็ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้อย่าง เป็นระบบ กล่าวคือไม่สามารถจะกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และขนาดของอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรได้แน่นอนว่า มีขนาดเท่าใด จึงจะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนตามที่ระบุได้ ซึ่งลักษณะที่เกิดขึ้น เช่นนี้ เนื่องจาก $E(MSB)$ และ $E(MSW)$ ซึ่งเป็นอัตราส่วน เอฟ (F - ratio) นั้น เมื่อความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน $E(MSB)$ และ $E(MSW)$ จะไม่เท่ากับความแปรปรวน (σ^2) ตัวเดียวกัน และจะทำให้สถิติทดสอบ เอฟ ที่คำนวณจาก MSB/MSW มีลักษณะการแจกแจงที่ไม่ Fit กับการแจกแจงแมช เอฟ ดังนั้นถ้ามองในด้านของการนำไปใช้แล้ว ถ้าผู้ใช้สถิติทดสอบ เอฟ สมมติ (assume) ว่าความแปรปรวนของประชากร เท่ากัน และในสภาพความเป็นจริงก็เท่ากันด้วย การใช้สถิติทดสอบ เอฟ ก็จะใช้ได้อย่างแม่นยำ และถูกต้องเสมอ แต่ถ้าความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน ดังที่สมมติไว้ แต่ผู้ใช้ยังคงใช้สถิติทดสอบ เอฟ อยู่ อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะไม่เป็นไปตามที่ระบุ ซึ่งจะมีทั้งอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ และอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ โดยที่ในปัจจุบันนี้ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ความสะดวกมาก จึงสามารถทดสอบสมมติฐานความ เท่ากันของความแปรปรวนของประชากร ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$) ว่า เท่ากันหรือไม่ และถ้าไม่มีหลักฐานปรากฏว่าความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกันแล้ว การใช้สถิติทดสอบ เอฟ คงมีคุณสมบัติที่จะใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ในทางตรงข้าม ถ้าการทดสอบ $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ ถูกปฏิเสธ หรือมีหลักฐานที่เชื่อ

ได้ว่าความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากันแล้ว การที่ผู้วิเคราะห์ยังใช้สถิติทดสอบ เอฟ ทดสอบ
ต่อไป จึงเป็นการเลือกสถิติวิเคราะห์ที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนดังที่ระบุได้

สถิติทดสอบ เอฟสตาร์ ซึ่งถูกสร้างไว้เพื่อแก้ปัญหาคความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน
นั้น พบว่า จะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อน
ที่ระบุ ได้เกือบทุกกรณี คือ ทั้งในกรณีที่ความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน และแตกต่างกัน
กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน และไม่เท่ากัน ทั้งกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก แต่การใช้
สถิติทดสอบ เอฟสตาร์ ยังมีข้อที่ไม่เคยชินสำหรับผู้ใช้ คือ มีความซับซ้อนในการคำนวณชั้นความ
เป็นอิสระของ v_2^* ซึ่งจะต้องคำนวณจากค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (S_k^2) และ
ชั้นความเป็นอิสระมักจะเป็นจุดศนิยม จึงทำให้ยุ่งยากในการประมาณค่า (interpolation)
เพื่อหาค่าวิกฤต แต่สำหรับผู้ที่จะทดสอบสมมติฐานความเท่ากันของค่าเฉลี่ยของประชากร ($H_0 :$
 $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$) เมื่อความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากันแล้ว ควรอย่างยิ่งที่จะใช้
สถิติทดสอบ เอฟสตาร์ แทนสถิติทดสอบ เอฟ เพื่อหลีกเลี่ยงจุดอ่อนในการควบคุมความคลาดเคลื่อน
ประเภทที่ 1 ให้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ แต่มีข้อที่นำสังเกตว่า สถิติทดสอบ เอฟ.
สตาร์ยังควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้ดังที่ระบุ ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก
และไม่เท่ากัน ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน ในกรณีของการทดสอบแบบนี้
จะพบมากในการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีกลุ่มตัวอย่างขนาดจำกัด ซึ่งทางด้านแพทย์ พยาบาล และ
จิตวิทยา จะใช้กันมาก จึงควรระวังในการเลือกใช้สถิติทดสอบ ในการวิเคราะห์ข้อมูลตาม
สถานการณ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง

สำหรับสถิติทดสอบยู ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ได้ผล เป็นไปตามลักษณะของสถิติทดสอบ
คือสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ เฉพาะ
กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่เท่านั้น ทั้งในกรณีของความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน หรือไม่เท่ากัน
และขนาดของตัวอย่างจะ เท่ากัน หรือไม่เท่ากันก็ตาม สถิติทดสอบยู ก็จะสามารถควบคุมความ
คลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามที่ระบุ ทั้งนี้ เนื่องจากว่า การแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่เป็นแบบ
โคสแควร์ จะขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวอย่างที่ใช้ในแต่ละครั้ง และ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ การ
แจกแจงก็จะ เป็นแบบโคสแควร์ (Hays 1973: 433) จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย เห็นว่าสถิติ
ทดสอบยูน่าจะ เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงบรรยาย และการวิจัยเชิงสำรวจ
เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ซึ่งขนาดของตัวอย่างมากกว่ากลุ่มละ 40 ขึ้นไป จะให้ความมั่นใจ
ในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้มาก

ข้อที่น่าสนใจ เกิดของการวิจัยครั้งนี้ประการหนึ่งคือ กรณีของความสามารถในการควบคุมความเคลื่อนไหวประเภทที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและไม่เท่ากัน เมื่อความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน สถิติทดสอบเอฟ เอสตาร์ และยู ยังไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ตามที่ระบุได้ ดังนั้นผู้ที่จำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลตามสถานการณ์ดังกล่าว จึงควรพิจารณาการใช้สถิติทดสอบอย่างรอบคอบ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย เสนอแนะ เป็น 2 ส่วน คือ

ก. ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้สถิติทดสอบความเท่ากัน ของค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป ดังนี้

1. สำหรับงานวิจัย ที่ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ และขนาดเท่ากัน หรือไม่เท่ากัน และกลุ่มตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ ทั้งกรณีที่มีความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน และแตกต่างกัน ผู้ใช้ควรเลือกสถิติทดสอบ เอฟ เอสตาร์ ในการทดสอบสมมติฐาน เพราะจะสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีกว่า สถิติทดสอบเอฟ และสถิติทดสอบยู ยกเว้นในกรณีของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ขนาดไม่เท่ากัน และความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน สถิติทดสอบ เอฟ เอสตาร์ จะไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ตามที่กำหนด แต่ถ้ามีความจำเป็นที่ผู้ใช้ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูล ก็ควรจะหลีกเลี่ยงกรณีของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน โดยทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบมีขนาดเท่ากัน

2. ในการเลือกใช้สถิติทดสอบ เอฟ ทดสอบสมมติฐาน ควรอย่างยิ่งที่ผู้ใช้จะตรวจสอบสมมติฐาน ด้านความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่ม ซึ่งถ้ามีหลักฐานว่าเท่ากันแล้ว และขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เล็กจนเกินไป ควรใช้สถิติทดสอบ เอฟ

3. สำหรับการเลือกใช้สถิติทดสอบยูนั้น ในเงื่อนไขของการแจกแจงประชากรแบบปกติ ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดมากกว่ากลุ่มละ 40 ขึ้นไปแล้ว จะใช้ได้ทั้งที่ความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน และแตกต่างกัน กับขนาดของตัวอย่างเท่ากัน และไม่เท่ากัน ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ก็จะเป็นไปตามที่ระบุ

ข. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ เอฟสตาร์ กับสถิติทดสอบแบบอื่น ๆ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่าง ๆ นอกเหนือจากการแจกแจงแบบปกติ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ ของสถิติทดสอบ เอฟสตาร์ กับสถิติทดสอบแบบอื่น ๆ
3. ควรศึกษาในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ขนาดไม่เท่ากัน และความแปรปรวนของประชากรแตกต่างกัน ในด้านความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 กับสถิติทดสอบทางด้านนันทวิทยา เมตริก