บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการทดลอบสมมติฐานสำหรับงานวิจัยด้านต่าง ๆ นั้น นอกจากผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาเป็นอย่างดี เพื่อกำหนดแบบแผนการทดลองหรือเทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม อันจะทำให้ได้ผลสรุปการวิจัยที่ถูกต้องและสมเหตุสมผลแล้ว ยังจะต้องเลือกใช้ตัวสถิติทดลอบที่เหมาะสมอีกด้วย ซึ่งตัวสถิติทดลอบแต่ละตัวต่างก็มีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) เกี่ยวกับลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนั้นการเลือกใช้ตัวสถิติทดลอบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นสอดคล้องกับลักษณะข้อมูล จะมีผลทำให้ได้การสรุปผลการวิจัยมีความถูกต้องและเชื่อถือได้มากขึ้น

สำหรับการวิจัยที่มีการทดลอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุด ผู้วิจัยมักเลือกใช้ตัวสถิติทดลอบที (t-test) เพื่อทดลอบสมมติฐานดังกล่าว ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของประชากรว่าต้องเป็นแบบปกติ แต่ในสภาพการณ์โดยทั่วไปลักษณะการแจกแจงของประชากรอาจมิได้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นนี้ กล่าวคือในทางปฏิบัติมีบ่อยครั้งที่การแจกแจงของประชากรที่ต้องการศึกษาเบี่ยงเบนไปจากการแจกแจงแบบปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแจกแจงของประชากรทางด้านชีววิทยา โดยที่ปลายหางของการแจกแจงมีลักษณะยาวกว่าปลายหางของการแจกแจงแบบปกติหรือเป็นการแจกแจงชนิดลอง-เทลด์ (Long-tailed Distribution) (Bessel 1818; Newcomb 1886; Student 1927; Jeffreys 1932, อ้างถึงใน Huber 1972: 1043-1044) ลักษณะตัวอย่างสุ่มที่ได้จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบนี้จะมีค่าสังเกตที่มีค่ามากและ/หรือน้อยผิดปกติกว่าค่าสังเกตอื่น ๆ ในชุดตัวอย่างนั้น ซึ่งตัวอย่างสุ่มที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ จะเรียกว่าข้อมูลเอาท์ลายเออร์ (Outliers data)

Yuen และ Dixon (1973: 369-374) ได้เสนอตัวสถิติทดลอบการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุด สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงชนิดลอง-เทลด์ที่สมมาตรและมีความ

แปรปรวนเท่ากัน ทั้งในกรณีที่ขนาดตัวอย่างทั้ง 2 ชุดเท่ากันและไม่เท่ากันซึ่งเรียกว่า ตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที (Trimmed t test) การคำนวณค่าสถิติทดสอบสำหรับตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที นี้มีรูปแบบเดียวกับตัวสถิติทดสอบที แต่ตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที ใช้ค่าเฉลี่ยทริมด์ที่ระดับการทริมด์ g (g-times trimmed mean) เป็นตัวประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรแทนค่ามัชฌิมเลขคณิตในตัวสถิติทดสอบที และใช้ตัวประมาณความแปรปรวนของความแตกต่างของตัวประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่คำนวณจากผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนกำลังสองแบบวินเซอร์ไรซ์ที่ระดับการทริมด์ g (g-times Winsorized sum of squared deviations) แทนตัวประมาณความแปรปรวนของความแตกต่างของตัวประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ใช้ในตัวสถิติทดสอบที กล่าวคือถ้าให้ $\bar{x}_{tg}$ และ SSD_{wg} แทนค่าเฉลี่ยทริมด์ที่ระดับการทริมด์ g และผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนกำลังสองแบบวินเซอร์ไรซ์ที่ระดับการทริมด์ g ตามลำดับแล้ว เมื่อกำหนดให้ n คือขนาดตัวอย่าง และ $x_1,\ldots,x_n$ เป็นค่าสังเกตที่เรียงลำดับจากน้อยไปมากจะได้

$$\bar{x}_{tg} = \frac{1}{n-2g}\left(x_{g+1}+\ldots+x_{n-g}\right)$$

$$SSD_{wg} = (g+1)\left(x_{g+1}-\bar{x}_{wg}\right)^2 + \left(x_{g+2}-\bar{x}_{wg}\right)^2 + \ldots.$$

$$+\left(x_{n-g-1}-\bar{x}_{wg}\right)^2 + (g+1)\left(x_{n-g}-\bar{x}_{wg}\right)^2$$

โดยที่ $\bar{x}_{wg} = \frac{1}{n}\left[(g+1)x_{g+1} + x_{g+2}+\ldots+x_{n-g-1} + (g+1)x_{n-g}\right]$

คือค่าเฉลี่ยวินเซอร์ไรซ์ที่ระดับ g (g-times Winsorized mean)

และ g คือ จำนวนเต็ม ซึ่ง $0 \leq g \leq \frac{1}{4}n$

Yuen และ Dixon ได้แสดงว่า ในการทดสอบสมมติฐานการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน 2 ชุด ภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรชนิดลอง-เทลด์ ตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที ที่ระดับการทริมด์ต่าง ๆ ที่เป็นจำนวนเต็มในช่วง 0 ถึง $\frac{1}{4}n$ ต่างให้อำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบที เมื่อตัวอย่างมีขนาดตั้งแต่ 10 ขึ้นไป และยังสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีกว่าตัวสถิติทดสอบทีด้วย

ค่าสถิติทดสอบของตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับระดับการทริมด์ ซึ่ง Yuen และ Dixon มิได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเลือกระดับการทริมด์ที่เหมาะสม จึงทำให้เกิด

ปัญหาการเลือกระดับการทริมด์ในการใช้ตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและรวบรวมวิธีต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกระดับการทริมด์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. วิธีค่าประมาณความแปรปรวนน้อยที่สุด (Minimum estimate variance)

2. วิธีคอมบายด์ คิว (Combined Q) วิธีนี้ใช้ค่าสถิติ Q เป็นเกณฑ์ในการเลือกระดับการทริมด์ ซึ่งคำนวณค่า Q จากตัวอย่าง 2 ชุดที่นำมาจัดลำดับร่วมกัน

3. วิธีเฉลี่ย คิว (Average Q) วิธีนี้ใช้ค่าสถิติ Q ที่ได้จากการเฉลี่ยค่าสถิติ Q ของแต่ละชุดตัวอย่าง

Q เป็นตัวสถิติที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ ลักษณะความเป็นลอง-เทลด์ของการแจกแจงของประชากร (Hogg 1974: 913) ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของฟังก์ชั่นเชิงเส้นตรงของสถิติอันดับ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกระดับการทริมด์ระหว่างวิธีต่าง ๆ ดังกล่าว เพื่อให้ได้วิธีที่เหมาะสมและให้ผลสรุปการทดสอบสมมติฐานถูกต้องมากที่สุด นอกจากนั้นเมื่อการแจกแจงของประชากรไม่เป็นแบบปกติ โดยทั่วไปมักจะใช้ตัวสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริก ได้แก่ ตัวสถิติทดสอบ แมน-วิทนีย์ ยู (Mann-Whitney U) ซึ่งเป็นตัวสถิติทดสอบที่ใช้อันดับในการทดสอบการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุด Conover (1980: 225)และ Lehmann (1975: 21) ต่างกล่าวว่าถ้าข้อมูลตัวอย่างมีค่าสังเกตที่เป็นเอาท์ลายเออร์ ตัวสถิติทดสอบ แมน-วิทนีย์ ยู จะมีประสิทธิภาพดีกว่าตัวสถิติทดสอบที ตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู นี้เมื่อเทียบกับตัวสถิติทดสอบทีจะให้ค่าแอสซิมโทติครีเลทีฟเอฟฟิเชียนซี (Asymtotic Relative Efficiency) หรือค่า ARE.เท่ากับ 1,097 เมื่อประชากรทั้ง 2 ชุดมีการแจกแจงแบบโลจิสติค (Logistic Distribution) และเท่ากับ 1,5 เมื่อประชากรทั้ง 2 ชุด มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอกซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Distribution) ซึ่งการแจกแจงทั้งสองเป็นการแจกแจงที่สมมาตร และมีลักษณะเป็นลอง-เทลด์

สำหรับตัวสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริกนั้น นอกจากตัวสถิติทดสอบ แมน-วิทนีย์ ยู แล้ว ยังมีตัวสถิติทดสอบอื่นอีกที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุด ซึ่งได้มีการพัฒนาเพื่อให้มีค่า ARE สูงขึ้น ได้แก่ ตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน (Van der Waerden) ซึ่งปรับปรุงโดยแปลงค่าอันดับให้เป็นค่าอินเวอร์ส-นอร์มอลสกอร์ (Inverse-normal scores) ก่อน แล้วจึงนำไปคำนวณค่าสถิติทดสอบ ตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน เมื่อเทียบกับตัวสถิติทดสอบที จะมีค่า ARE เท่ากับ 1 เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ และจะมีค่า ARE มากกว่า 1 เสมอเมื่อประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงชนิด

ลอง-เทลด์นั้น ตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู เมื่อเทียบกับตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน จะมีค่า ARE มากกว่า 1 (Hodges และ Lehmann 1960: อ้างถึงใน Lehmann 1975: 97) อย่างไรก็ดีการพิจารณาเลือกตัวสถิติทดสอบโดยใช้ ARE นั้น เป็นเพียงข้อสรุปสำหรับกรณีขนาดตัวอย่างเข้าใกล้อนันต์เท่านั้น

จะเห็นได้ว่าเมื่อตัวอย่างทั้ง 2 ชุดมีค่าสังเกตที่เป็นเอาท์ลายเออร์ จะเกิดทางเลือกในการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุดนั้นว่า จะใช้ตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที ตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู หรือตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน และสำหรับตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที จะใช้วิธีใดในการเลือกระดับการทริมด์ จึงจะให้ผลสรุปถูกต้องมากที่สุด ซึ่ง Neyman (1950: 265, อ้างถึงใน Direk Srisukho 1974: 38) กล่าวว่า ในการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบนั้นต้องพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ก่อน แล้วจึงพิจารณาความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 กล่าวคือให้ความน่าจะเป็นที่ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่เกินระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ และเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขนี้แล้ว ต่อไปจึงพิจารณาเลือกตัวสถิติทดสอบที่มีโอกาสน้อยที่สุดที่จะยอมรับสมมติฐานว่าง (H_0) เมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริง นั่นคือให้อำนาจการทดสอบสูงที่สุด

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของวิธีการเลือกระดับการทริมด์ทั้ง 3 วิธีสำหรับตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที และศึกษาเปรียบเทียบกับตัวสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริกอีก 2 วิธี ดังได้กล่าวไว้แล้วภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรต่าง ๆ ที่เป็นข่นิดลอง-เทลด์ ซึ่งมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการเปรียบตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการทดสอบการเท่ากันของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน โดยศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของวิธีการเลือกระดับการทริมด์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีค่าประมาณความแปรปรวนต่ำสุด วิธีคอมบายด์ คิว และวิธีเฉลี่ย คิว สำหรับตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที และนำไปเปรียบเทียบกับตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู และตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน ภายใต้ลักษณะการแจกแจงประชากรทั้ง 2 ชุดเป็นแบบโลจิสติค ดับเบิลเอกซ์โปเนนเชียล และสไกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล โดยที่ความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 ชุดไม่แตกต่างกัน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรย่อยทดลอง-เทลด์แบบต่าง ๆ และขนาดตัวอย่างต่าง ๆ กัน จะมีผลทำให้ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที ที่ใช้วิธีการเลือกระดับการทริมด์แต่ละวิธีแตกต่างกัน และแตกต่างกับตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู ตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ถือว่า ความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบเป็นดัชนีสำคัญในการใช้เป็นเกณฑ์วินิจฉัยเลือกตัวสถิติทดสอบ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทริมด์ ที เมื่อใช้วิธีการเลือกระดับการทริมด์ 3 วิธี คือวิธีค่าประมาณความแปรปรวนต่ำสุด วิธีคอมบายด์ คิว และวิธีเฉลี่ย คิว เพื่อให้ได้วิธีที่ได้ผลสรุปการทดสอบสมมติฐานถูกต้องมากที่สุด และนำไปศึกษาเปรียบเทียบกับตัวสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู ตัวสถิติทดสอบแวน เดอ แวร์เดน โดยในแต่ละสถานการณ์ที่ศึกษาจะศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเฉพาะวิธีการเลือกระดับการทริมด์และตัวสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น

2. เปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ เฉพาะภายใต้ลักษณะการแจกแจงของประชากรทั้ง 2 ชุด เป็นชนิดลอง-เทลด์แบบต่าง ๆ คือการแจกแจงแบบโลจิสติค ดับเบิ้ลเอกซ์โปเนนเชียล และสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล ที่เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ (Percent Contaminated) และสเกลแฟคเตอร์ (Scale factor) ต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 10 และสเกลแฟคเตอร์ 3

2.2 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 20 และสเกลแฟคเตอร์ 3

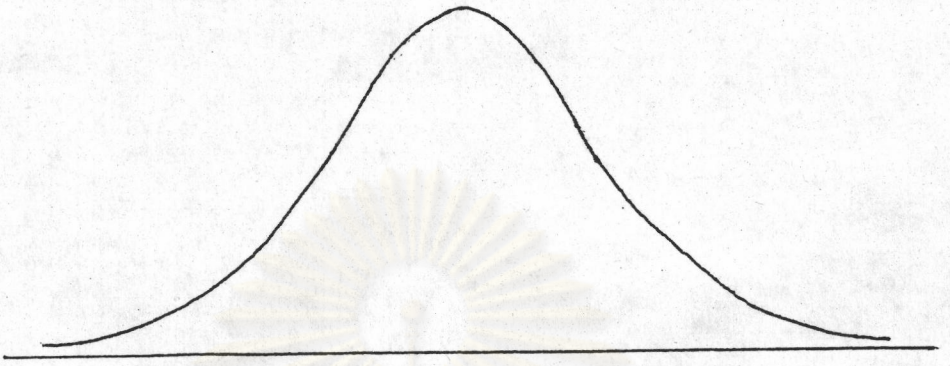
2.3 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 10 และสเกลแฟคเตอร์ 5

2.4 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 20 และสเกลแฟคเตอร์ 5

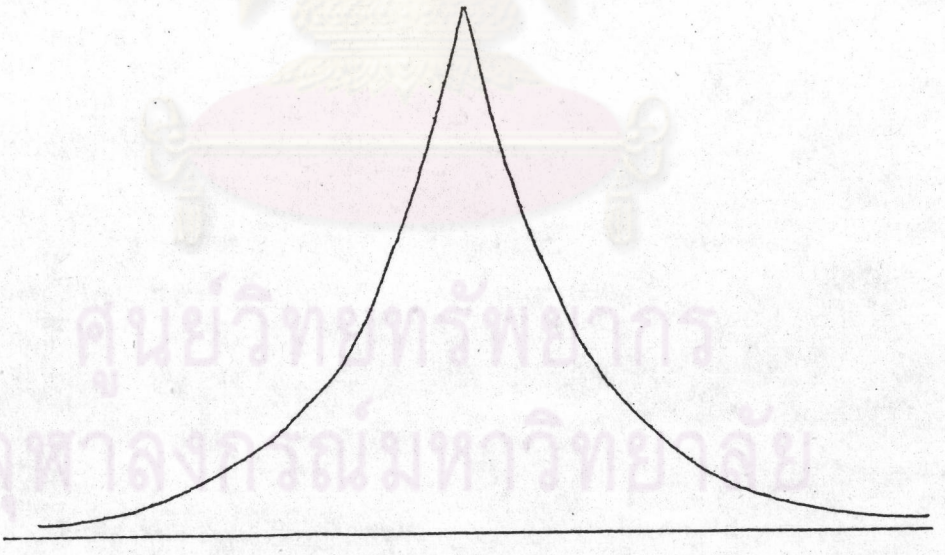
2.5 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 10 และสเกลแฟคเตอร์ 7

2.6 เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ 20 และสเกลแฟคเตอร์ 7

การแจกแจงแบบต่าง ๆ ข้างต้น มีเส้นโค้งของการแจกแจงดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.1 ถึงรูปที่ 1.8

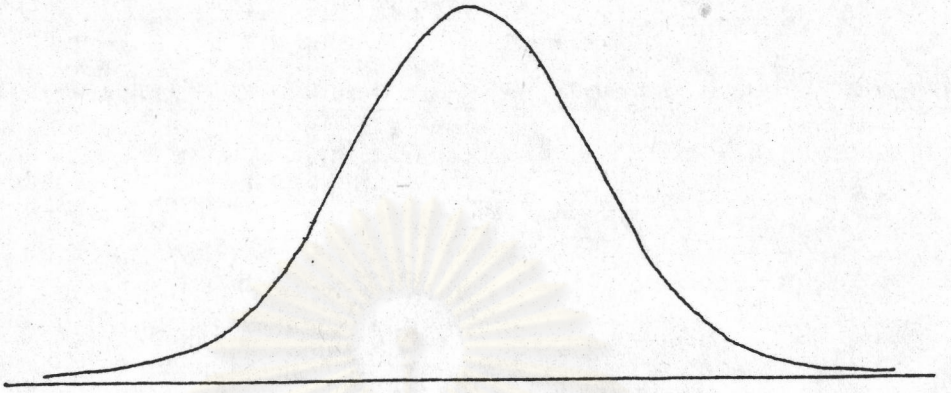


รูปที่ 1.1 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบโลจิสติค

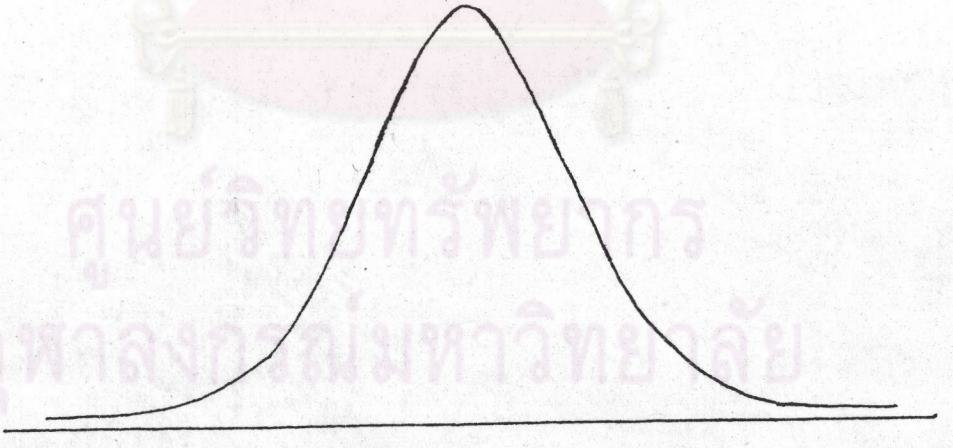


รูปที่ 1.2 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอกซ์โปเนนเชียล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

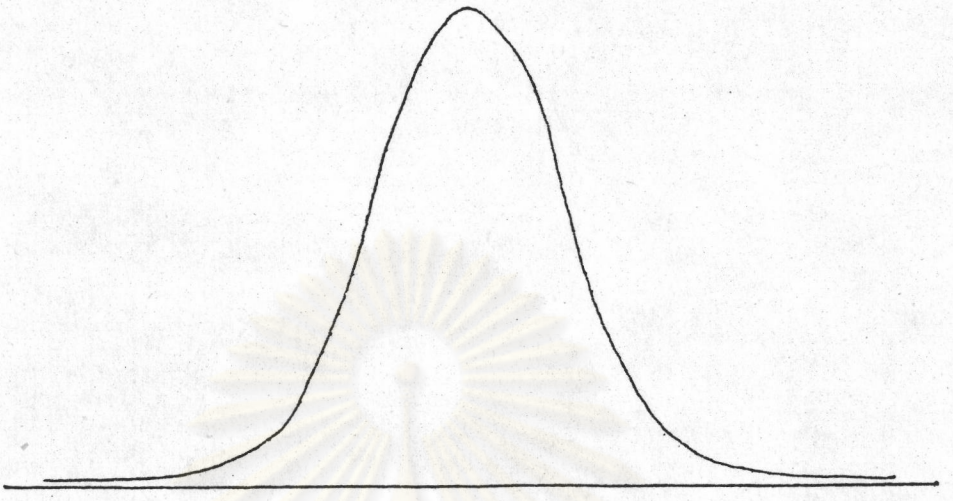


รูปที่ 1.3 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล
ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 10 สเกลแฟคเตอร์ 3

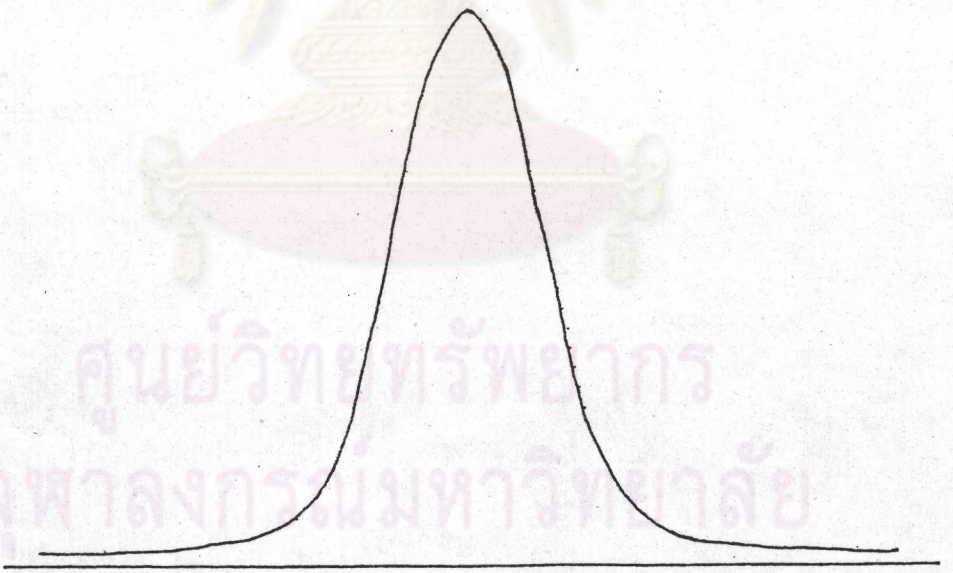


รูปที่ 1.4 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล
ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 20 สเกลแฟคเตอร์ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

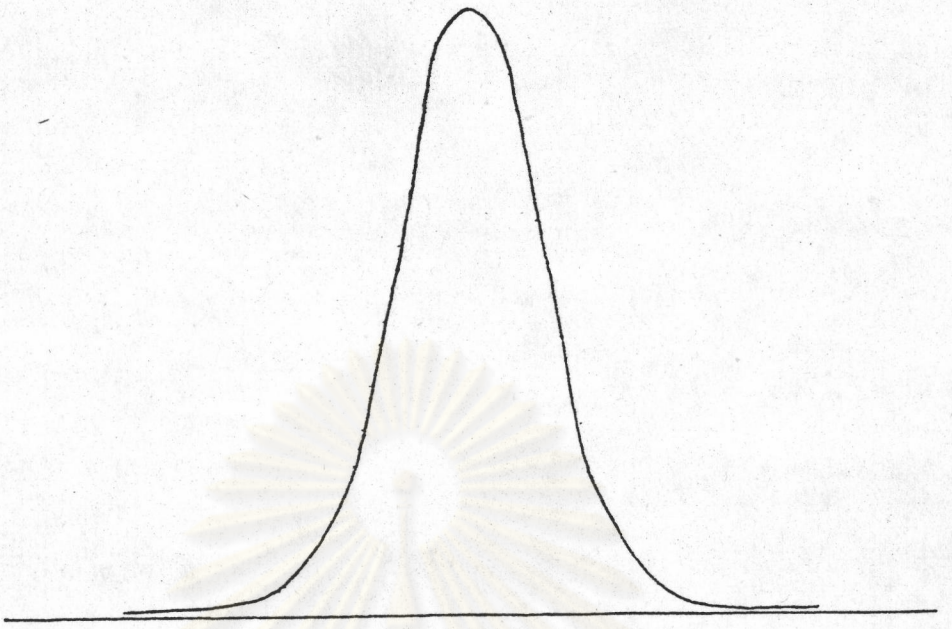


รูปที่ 1.5 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 10 สเกลแฟคเตอร์ 5

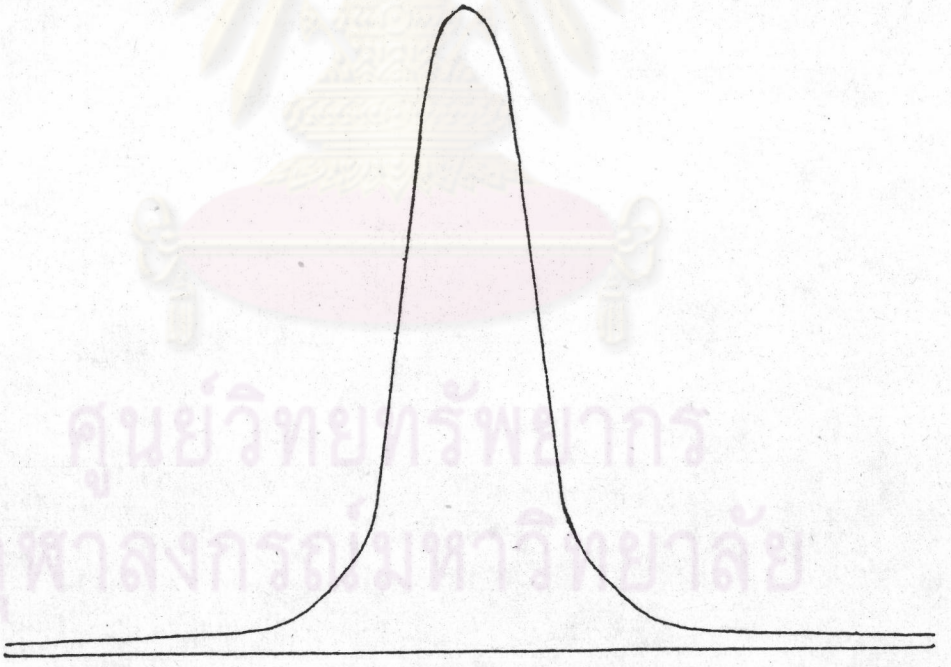


รูปที่ 1.6 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 20 สเกลแฟคเตอร์ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.7 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 10 สเกลแฟคเตอร์ 7



รูปที่ 1.8 เส้นโค้งของการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทด์นอร์มอล ที่เปอร์เซ็นต์คอนทามิเนทด์ 20 สเกลแฟคเตอร์ 7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. กำหนดความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 ชุด (σ^2) เท่ากับ 100 และค่าเฉลี่ยของประชากรชุดที่ 1 (μ_1) เท่ากับ 100

4. ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นดังนี้

4.1 กรณีขนาดตัวอย่างทั้ง 2 ชุดเท่ากัน ศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10 15 20 และ 30

4.2 กรณีขนาดตัวอย่างทั้ง 2 ชุดไม่เท่ากัน ศึกษาที่อัตราส่วนของขนาดตัวอย่างดังนี้

4.2.1 อัตราส่วน 1:2 ศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่าง (n_1,n_2) เป็น (7, 13) (10, 20) (13, 27) และ (20, 40)

4.2.2 อัตราส่วน 1:4 ศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่าง (n_1, n_2) เป็น (4, 16) (6, 24) (8, 32) และ (12, 48)

5. เปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ เฉพาะการทดสอบแบบสองด้าน (Two-sided test) ณ ระดับนัยสำคัญ 3 ระดับ คือ .01 .05 และ .10

6. หาอำนาจการทดสอบ ณ ระดับต่าง ๆ ของความแตกต่างสัมบูรณ์ของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุด ($|\mu_1-\mu_2|$) เท่ากับ 0.20σ 0.40σ 0.60σ 0.80σ 1.00σ 1.20σ และ 1.40σ

7. การวิจัยครั้งนี้จำลองการทดลองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลซิมูเลชั่น (Monte Carlo Simulation Technique) โดยทำการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ของการทดลอง

1.6 คำจำกัดความ

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) คือความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริง ใช้แทนด้วยสัญญลักษณ์ α

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) คือความผิดพลาดที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริง ใช้แทนด้วยสัญญลักษณ์ β

อำนาจการทดสอบ (Power of the test) คือ ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างนั้นไม่จริง ซึ่งมีค่าเท่ากับ $1-\beta$

รีเลทีฟเอฟฟิเชียนซี (Relative Efficiency) ของตัวสถิติทดสอบ A เมื่อเทียบกับตัวสถิติทดสอบ B มีค่า m/n หมายความว่า เมื่อใช้ตัวสถิติทดสอบ A และตัวสถิติทดสอบ B

ทดลอบสมมติฐานเดียวกัน ($H_0:\theta = \theta_0$) และมีอำนาจการทดลอบเท่ากันแล้ว ตัวสถิติทดลอบ A จะต้องใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ n และตัวสถิติทดลอบ B จะต้องใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ m

แอสิมโทติคริเลทีฟเอฟฟิเชียนซี (Asymtotic Relation Efficiency or ARE.) ของตัวสถิติทดลอบ A เมื่อเทียบกับตัวสถิติทดลอบ B หมายถึง ค่าลิมิตของค่าริเลทีฟเอฟฟิเชียนซีของตัวสถิติทดลอบ A เทียบกับตัวสถิติทดลอบ B เมื่อ m เข้าใกล้อนันต์ และ θ เข้าใกล้ θ_0

การแจกแจงชนิดลอง-เทลด์ คือการแจกแจงซึ่งมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น $f(x)$ เข้าใกล้ 0 ในอัตราที่ช้ากว่าฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ เมื่อ x เข้าใกล้ $-\infty$ และ/หรือ $+\infty$

การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนทดนอร์มอล ที่เปอร์เซนต์คอนทามิเนทด์ p และสเกลแฟคเตอร์ c คือการแจกแจงของประชากรที่สร้างขึ้นเพื่อให้มีลักษณะเป็นการแจกแจงชนิดลอง-เทลด์ โดยส่วนหนึ่งของประชากรมาจากการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ ความแปรปรวน σ^2 ด้วยความน่าจะเป็น $1-(p/100)$ และอีกส่วนหนึ่งมาจากการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน $c^2\sigma^2$ ด้วยความน่าจะเป็น $p/100$

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

เพื่อให้ผู้ใช้สถิติมีข้อสรุปและหลักฐานเกี่ยวกับวิธีการเลือกระดับการทริมด์สำหรับตัวสถิติทดลอบทริมด์ ที ตลอดจนมีข้อสรุปและหลักฐานเกี่ยวกับการเลือกใช้ตัวสถิติทดลอบทริมด์ ที ตัวสถิติทดลอบแมน-วิทนีย์ ยู และตัวสถิติทดลอบแวน เดอ แวร์เดน โดยสามารถเลือกใช้ตัวสถิติทดลอบในการทดลอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยประชากร 2 ชุดซึ่งเป็นอิสระต่อกัน ในกรณีที่การแจกแจงของประชากรเป็นชนิดลอง-เทลด์ และมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกันได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ