

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษา เปรียบเทียบกำลังการทดสอบแบบพาราเมตริก และนอนพาราเมตริกในการเปรียบเทียบเชิงพหุของแผนการทดลองแบบลุ่มในบล็อกสุ่มซ้ำ ซึ่งวิธีที่ศึกษามีด้วยกัน 5 วิธี คือ วิธีของทูกี วิธีของนิวแมนคูลส์ วิธีของเชฟเฟย์ วิธีของฟร็ดแมน และวิธีของดีอกซ์มี เมื่อสองวิธีหลังเป็นการทดสอบแบบนอนพาราเมตริก โดยจะศึกษากำลังการทดสอบและความแกร่งของการทดสอบทั้ง 5 วิธีดังกล่าว เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ โลจิสติก ตับเบิ้ลเอ็กซ์โพเนนเชียล ปกติปลอมปน และแบบเบ้ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการแจกแจงที่นิยมใช้ศึกษาชั้นเชิงทฤษฎี สำหรับรูปแบบของการแจกแจงแบบปกติปลอมปน จะศึกษาเมื่อเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 % และ 25 % สเกลเพคเตอร์ที่ใช้มี 2 ระดับ คือ 10 และ 30 ซึ่งถ้าสเกลเพคเตอร์มีค่าสูงจะทำให้เกิดค่าผิดปกติและจากการทดลองกระทำในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ถ้าสเกลเพคเตอร์ที่มีค่าน้อยกว่า 10 จะมีโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติน้อย ส่วนสเกลเพคเตอร์ที่มีค่ามากกว่า 30 จะมีโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติมาก จึงทำการศึกษาเพียง 2 ระดับดังกล่าวและสำหรับรูปแบบการแจกแจงแบบเบ้นั้น จะศึกษาเฉพาะกรณีที่ประชากรมีความเบ้เป็นบวก ส่วนความโค้งจะพิจารณาเมื่อประชากรมีความโค้งใกล้เคียงกับความโค้งของการแจกแจงปกติ และความโค้งมีมากกว่าการแจกแจงแบบปกติ โดยความโค้งสูงที่สุดที่พิจารณาในการวิจัยครั้งนี้เป็น 4.2 ซึ่งเป็นความโค้งที่เท่ากับความโค้งของการแจกแจงแบบโลจิสติก ซึ่งค่าความโค้งและความเบ้ที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดกำหนดไว้ในแผนการทดลอง สำหรับจำนวนประชากรและบล็อก (ขนาดการทดลอง) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ (3, 5) (3, 10) (3, 15) (5, 5) (5, 10) และ (5, 15) โดยทั้งนี้จะใช้วิธีมอนติคาร์โลในการสร้างข้อมูลให้มีสภาพการแจกแจงตามที่ต้องการ ในการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่ากำลังการทดสอบ

เนื่องจากวิธีมอนติคาร์โลเป็นเทคนิคที่ใช้ในการวิจัยนี้ ดังนั้นในตอนแรกของบทจะกล่าวถึงวิธีมอนติคาร์โลก่อน แล้วจึงแสดงรายละเอียดของแผนการทดลอง ขั้นตอนการวิจัย และโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ เป็นดังนี้

3.1 วิธีมอนติคาร์โล

เทคนิคที่ใช้ในการแก้ปัญหาในการคำนวณทางคณิตศาสตร์นี้มีอยู่หลายวิธี วิธีมอนติคาร์โลก็เป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่ม (Random Number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการสร้างข้อมูลให้มีสภาพการแจกแจงตามที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นตอนการสร้างตัวเลขสุ่ม การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เพราะว่าหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งลักษณะของตัวเลขสุ่มนั้นมีผู้เล่นอวัหลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่ดีก็คือวิธีที่ไวท์และชมิทท์ (White and Schmidt 1975: 421) ผู้เล่นอวัคือ ลักษณะของตัวเลขสุ่มที่เกิดขึ้นมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง $(0, 1)$ และเป็นอิสระกัน ซึ่งรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก

3.1.2 ขั้นตอนประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษามาใช้กับตัวเลขสุ่ม ซึ่งขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ต้องการศึกษา บางปัญหาอาจจะไม่ใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่อาจมีขั้นตอนอื่นอีกหลาย ๆ ขั้นตอนซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มีบางขั้นตอนที่ต้องใช้ตัวเลขสุ่ม

3.1.3 ขั้นตอนการทดลอง เมื่อประยุกต์ปัญหาให้ใช้กับตัวเลขสุ่มได้แล้วขั้นตอนต่อไปก็คือการทดลองโดยใช้กระบวนการของการสุ่ม (Random Process) มากระทำในลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน (Replication) เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

3.2 แผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบเดียวกัน ซึ่งลักษณะการแจกแจงที่สนใจศึกษาคือแบบปกติ โลกีสติค ดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปน และแบบเบ้

สำหรับการแจกแจงแบบปกติปลอมปน กำหนดเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10 % และ 25 % ส่วนล็กเกลเฟคเตอร์มี 2 ระดับ คือ 10 และ 30 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าล็กเกลเฟคเตอร์และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

(10, 10)	(10, 25)
(30, 10)	(30, 25)

สำหรับการแจกแจงแบบเบ้ ค่าความเบ้และความโด่งที่ใช้ในการวิจัยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าความเบ้และความโด่งทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย ในกรณีที่ประชากรมาจากการแจกแจงแบบเบ้

(0, 2.0)	(0, 2.4)	
(.25, 2.4)	(.25, 3.0)	(.25, 4.2)
(.50, 2.4)	(.50, 3.0)	(.50, 4.2)

นอกจากนี้ทุก ๆ การแจกแจงดังกล่าวจำนวนประชากรที่สนใจศึกษา คือ 3, 5, ส่วนจำนวนบล็อกที่สนใจศึกษาคือ 5 10 และ 15 แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนประชากรและบล็อกทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

(3, 5)	(3, 10)	(3, 15)
(5, 5)	(5, 10)	(5, 15)

3.3 ขั้นตอนในการวิจัย

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยมีดังนี้คือ

1. การสร้างโปรแกรมย่อย สำหรับสร้างการแจกแจงตามที่กำหนด
2. การสร้างข้อมูล สร้างตามตัวแบบสำหรับแผนการทดลองแบบกลุ่มภายในบล็อก
3. การสร้างโปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบแต่ละวิธี
4. การหาค่ากำลังการทดสอบและความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน เป็นดังนี้

3.3.1 การสร้างโปรแกรมย่อยสำหรับสร้างการแจกแจงตามที่กำหนด

การสร้างลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนทุกรูปแบบที่ต้องการศึกษานั้น ใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนโฟ (Fortran IV) โดยใช้กับเครื่อง IBM 370/3031 ซึ่งการสร้างลักษณะการแจกแจงแบบต่าง ๆ นั้นจะต้องใช้ตัวเลขกลุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับรายละเอียดในการสร้างการแจกแจงแบบต่าง ๆ เป็นดังนี้

3.3.1.1 การแจกแจงแบบปกติ โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบปกติในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีของเกาส์ (Gauss) ซึ่งเป็นวิธีที่สร้างการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น μ และความแปรปรวนเป็น σ^2 โดย AMEAN และ (SD)² คือ ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่กำหนด สำหรับรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL NORMAL (AMEAN, SD, ERR) โดยค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนจะถูกส่งมาจากโปรแกรมหลักส่วนผลลัพธ์คือ ERR ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น AMEAN และความแปรปรวนเป็น (SD)²

3.3.1.2 การแจกแจงแบบโลจิสต์ โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบโลจิสต์ ใช้วิธีการแปลงผกผัน (Inverse Transformation) รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL LOGIST (ALPHA, BETA, ERR) โดยค่า ALPHA และ BETA เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามที่ต้องการ ค่า ALPHA และ BETA นี้จะถูกส่งมาจากโปรแกรมหลัก ส่วนผลลัพธ์คือ ERR ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มที่มีการแจกแจงแบบโลจิสต์ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น ALPHA และความแปรปรวนเป็น $\frac{1}{3} \pi^2 (BETA)^2$

3.3.1.3 การแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียลใช้วิธีการแปลงผกผัน ซึ่งรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL DOUBLE (ALPHA, BETA, ERR) โดยค่า ALPHA และ BETA เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามที่ต้องการ ค่า ALPHA และ BETA นี้ จะถูกส่งมาจากโปรแกรมหลัก ส่วนผลลัพธ์ที่ได้คือ ERR ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียลที่มีค่าเฉลี่ยเป็น ALPHA และความแปรปรวนเป็น $2(BETA)^2$

3.3.1.4 การแจกแจงแบบปกติปลอมปน โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบปกติปลอมปนใช้วิธีการแปลงข้อมูลมาจากการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาการแจกแจงแบบปกติปลอมปนของตัวแปร X ซึ่งมาจาก $F = (1 - P) N(\mu, \sigma^2) + PN(\mu, c^2\sigma^2)$ เมื่อ P เป็นเปอร์เซ็นต์การปลอมปน C เป็นสเกลแฟคเตอร์ที่จะทำให้เกิดค่าผิดปกติ ($c > 0$) หมายความว่าตัวแปร X จะมาจากการแจกแจงแบบ $N(\mu, \sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น $1 - P$ และมาจากการแจกแจงแบบ $N(\mu, c^2\sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น P สำหรับรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL SCNRML (C, P, AMEAN, SD, ERR) C และ P เป็นค่าที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน ส่วน AMEAN และ $(SD)^2$ เป็นค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่กำหนด ซึ่งค่า c, p, AMEAN และ SD จะถูกส่งมาจากโปรแกรมหลัก ส่วนผลลัพธ์ที่ได้คือ ERR ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น AMEAN และความแปรปรวนเป็น $(SD)^2 (1 - P) + (cSD)^2 P$ ที่เหลือ จะมาจากการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น AMEAN และความแปรปรวนเป็น $(cSD)^2$

3.3.1.5 การแจกแจงแบบเบ้ โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างการแจกแจงแบบเบ้นี้ใช้วิธีแปลงข้อมูลของ Ramberg และ Schmeiser ซึ่งเรียกว่า Generalized Lambda Distribution (GLD) ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสร้างข้อมูลที่ไม่สมมาตร และมีฐานนิยม (mode) เพียงฐานนิยมเดียว (Unimodal Asymmetric Distribution) การสร้างการแจกแจงแบบ GLD นั้นใช้การแปลงข้อมูลในลักษณะดังนี้

$$X = \lambda_1 + (P^{\lambda_3} - (1 - P)^{\lambda_4}) / \lambda_2, \quad 0 < P < 1$$

P เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง $(0, 1)$ ค่า λ_3 และ λ_4 จะเป็นค่าที่กำหนดความเบ้และความโด่ง ในการวิจัยครั้งนี้จะสร้างการแจกแจงแบบ GLD ที่มีความเบ้และความโด่งตามที่ต้องการ โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 ก่อน ในกรณีที่ต้องการค่าเฉลี่ย AMEAN และความแปรปรวน $(SD)^2$ จะใช้วิธีแปลงข้อมูลในรูป $Y = AMEAN + (SD)ERR$ หรืออาจจะใช้วิธีปรับค่า $\lambda_1 = \lambda(0, 1)(SD) + AMEAN$ และ $\lambda_2 = \lambda_2(0, 1)/SD$ ซึ่งทั้ง 2 ค่านี้จะได้ค่าเท่ากัน ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีแรกโดยที่การเรียกใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL SKEWED (AMEAN, SD, RD1, RD2, RD3, RD4, ERR) ค่า RD1, RD2, RD3 และ RD4 เป็นค่าที่ส่งมาจากโปรแกรมหลัก

3.3.2 การสร้างข้อมูล

เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาแผนการทดลองแบบกลุ่มภายในบล็อก ดังนั้นตัวแบบของข้อมูลเป็นตัวแบบผลบวก นั่นคือ $X_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$ $i = 1, \dots, t$; $j = 1, \dots, b$ เมื่อ μ เป็นค่าเฉลี่ยของประชากร τ_i เป็นค่าอิทธิพลของทรีทเมนต์ที่ i โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากัน เมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และกำหนดให้มีค่าไม่เท่ากันด้วยขนาดความแตกต่างที่มากที่สุดระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร (δ_{max}) เป็น 1.0σ 1.5σ 2.0σ และ 2.5σ เมื่อพิจารณากำสั่งการทดสอบ และ β_j เป็นอิทธิพลของบล็อกที่ j แต่เนื่องจากในการวิจัยนี้ศึกษาแผนการทดลองแบบกลุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ดังนั้นการกำหนดค่า β_j จึงเป็นการกำหนดขึ้นเพื่อให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้เป็นบล็อกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งก็คือมีอย่างน้อยหนึ่งคู่ที่แตกต่างกัน และจากการศึกษาการกำหนดค่า β_j เพื่อให้ได้ผลความต้องการนั้นและใช้เวลาในการคำนวณพอสมควรนั้น จะกำหนดให้ β_j มีค่าเป็น 20 0 0 0 -20 เมื่อจำนวนบล็อกเป็น 5 มีค่าเป็น 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -20 เมื่อจำนวนบล็อกเป็น 10 และให้มีค่าเป็น 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -20 เมื่อจำนวนบล็อกเป็น 15

3.3.3 การสร้างโปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบแต่ละวิธี

การสร้างโปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบแต่ละวิธีนั้น สร้างขึ้นตามวิธีการทดสอบของแต่ละวิธี ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 ดังนั้นจะมีโปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบทั้งหมด 5 โปรแกรมย่อย คำสั่งที่ใช้สำหรับแต่ละวิธีเป็นดังนี้

3.3.3.1 วิธีของทูกี้ การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL TUKEY (LL, YBAR, FT) เมื่อ LL คือระดับนัยสำคัญที่กำลังทดสอบ YBAR คือ ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์คือ FT ซึ่งมีค่าได้เพียง 1 ค่า คือ 0 หรือ 1 ถ้าเป็น 1 หมายความว่าในการทดลองนั้น มีอย่างน้อย 1 การเปรียบเทียบที่มีนัยสำคัญที่ผิด ที่เป็นดังนี้เนื่องจากพิจารณาตามอัตราความคลาดเคลื่อนต่อชุดการทดลอง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

3.3.3.2 วิธีของเฟย์เฟย์ การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL SCHEF (LL, YBAR, FSC) เมื่อ LL คือระดับนัยสำคัญที่กำลังทดสอบ YBAR คือ ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์คือ FSC ซึ่งมีค่าได้เพียง 1 ค่า คือ 0 หรือ 1 ความหมายตามใน 3.3.3.1

3.3.3.3 วิธีของนิวแมน-คูลล์ การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL NEWMAN (LL, YBAR, FN) เมื่อ LL คือระดับนัยสำคัญที่กำลังทดสอบ YBAR คือค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์คือ FN ซึ่งมีได้ 1 ค่า คือ 0 หรือ 1

3.3.3.4 วิธีของฟริตแมน การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL MCF (LL, SRTR, FFMC) เมื่อ LL คือระดับนัยสำคัญที่กำลังทดสอบ SRTR คือค่าผลรวมของอันดับของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์คือ FFMC ซึ่งมีได้ 1 ค่า 0 หรือ 1

3.3.3.5 วิธีของด็อกซัม การใช้โปรแกรมย่อยนี้ใช้คำสั่ง CALL DOKSUM (LL, X, FDO) เมื่อ LL คือระดับนัยสำคัญที่กำลังทดสอบ X คือ ข้อมูลที่จะนำมาทดสอบผลลัพธ์คือ FDO ซึ่งมีได้ 1 ค่า คือ 0 หรือ 1

3.3.4 การหาค่ากำลังการทดสอบ และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และกำลังการทดสอบเริ่มจากการกำหนดขนาดของการทดลอง อิทธิพลของทรีทเมนต์ อิทธิพลของบล็อก ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนของประชากร และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจากนั้นก็ใช้คำสั่งกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ต้องการศึกษาทั้ง ๓ กลุ่ม นำมาทดสอบโดยวิธีทดสอบทั้งหมด คือ วิธีของทูกี้ วิธีของเฟย์เฟย์ วิธีของนิวแมนคูลล์ วิธีของฟริตแมน และวิธีของด็อกซัม โดยการเรียกโปรแกรมย่อยของแต่ละวิธี ซึ่งแต่ละโปรแกรมย่อยจะให้ผลว่ายอมรับสมมติฐาน

หรือ ปฏิเสธสมมติฐานของแต่ละวิธี ให้นับจำนวนครั้งที่ปฏิเสธของแต่ละวิธี จากนั้นก็ย้อนกลับ
 ไปลุ่มตัวอย่างชุดใหม่ จนกระทั่งครบ 1,000 ครั้ง แล้วคำนวณค่าความน่าจะเป็นของความ
 คลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่ออิทธิพลของทุกทริทเมนต์เท่ากัน หรือค่ากำลังของการทดสอบ
 เมื่ออิทธิพลของทริทเมนต์ไม่เท่ากัน ซึ่งจะศึกษาที่ความแตกต่างเป็น 1.0σ 1.5σ 2.0σ
 และ 2.5σ จากนั้นก็จะเปลี่ยนขนาดการทดลอง จนกระทั่งครบทุกขนาดการทดลองตามต้องการ
 โดยในแต่ละขนาดการทดลองจะลุ่มตัวอย่างซ้ำ กัน 1,000 ครั้ง เมื่อครบทุกขนาดการทดลอง
 แล้ว ขึ้นต่อไปจะเปลี่ยนลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจนครบทุกการแจกแจง โดย
 แต่ละการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจะใช้ขนาดการทดลองครบทุกขนาดการทดลอง และต่อละ
 ขนาดการทดลองจะคำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และกำลังของการ
 ทดสอบ ซึ่งสรุปเป็นผังงานได้ดังรูปที่ 3.1

3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดเขียนด้วยภาษาฟอร์แทรนโฟ ซึ่งใช้กับเครื่อง
 IBM 370/3031 โดยลักษณะการทำงานของโปรแกรมแสดงในตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่ ของโปรแกรม	ลักษณะการทำงาน	โปรแกรมย่อยที่เรียกใช้
1	สร้างข้อมูล เมื่อกำหนดจำนวนทริทเมนต์ จำนวนบล็อก อิทธิพลของทริทเมนต์ อิทธิพลของทริทเมนต์ อิทธิพลของบล็อก โดยลักษณะการแจกแจงของความคลาด เคลื่อน คือ แบบปกติ โลจิสติก ดับเบิ้ล- เอ็กซ์โปเนนเชียล ปกติปลอมปน และ แบบเบ้	โปรแกรมสร้างตัวเลขสุ่ม โปรแกรมสร้างลักษณะการแจกแจง ของความคลาดเคลื่อน
2	ทดสอบข้อมูลด้วยวิธีเปรียบเทียบเชิงพหุ ทั้ง 5 วิธี	โปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบ แต่ละวิธี
3	คำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาด เคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบ ทั้ง 5 วิธี	เหมือนโปรแกรม 1 และ 2
4	คำนวณกำลังของการทดสอบ	โปรแกรมสร้างตัวเลขสุ่ม โปรแกรมสร้างลักษณะการแจกแจง ของความคลาดเคลื่อน โปรแกรมย่อยสำหรับการทดสอบ แต่ละวิธี

การทดสอบ

