บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการเปรียบเทียบการแจกแจงการอยู่รอดของ 2 ประชากร 3 วิธี คือ วิธี Gehan's Generalized wilcoxon วิธี Log rank with permutation และวิธี Peto-Prenctice โดยจะศึกษาถึงอำนาจการทดสอบและความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบทั้ง 3 วิธีข้างต้นโดยเมื่อประชากรมีรูปแบบการแจกแจงเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล การแจกแจงแบบไวบูลล์ และการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอลสำหรับขนาดตัวอย่างเท่ากันทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ 10 20 30 และ 50 และเมื่อขนาดตัวอย่างของ 2 กลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน คือ (10,20) (10,50) และ (30,50) โดยกำหนดให้มีเปอร์เซนต์ของค่าสังเกตไม่สมบูรณ์เป็น 0 10 และ 30 เปอร์เซนต์ของขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ทั้งนี้ ในกรณีที่เกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์จะพิจารณารูปแบบการเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ 2 กรณี คือ

1. เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์เป็นค่าสังเกตไม่สมบูรณ์แบบสุ่ม และ

2. เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์เป็นค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ทางขวา

ทั้งนี้เทคนิคที่ใช้ในการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ คือ วิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method)

3.1 วิธีมอนติคาร์โล

เทคนิคในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์มีอยู่หลายวิธี ซึ่งวิธีมอนติคาร์โลเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันโดยอาศัยหลักการการจำลองตัวเลขสุ่ม (Random Number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีมอนติคาร์โลดังกล่าว ในการสร้างข้อมูลที่มีสภาพการแจกแจงตามที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 การสร้างตัวเลขสุ่ม

การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โลเพราะหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งลักษณะของตัวเลขสุ่มจะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform distribution) ในช่วง (0,1) สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มนี้มีผู้เสนอไว้หลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่ดี คือ วิธีไวท์และชมิดท์ (White and Schemidt 1975 : 421) เสนอไว้ กล่าวคือ ลักษณะของตัวเลขสุ่มที่เกิดขึ้น มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) โดยเลขสุ่มที่ได้ควรมีคุณสมบัติ (Banks 1984 : 258-259) ดังนี้

ก) ตัวเลขที่ได้มีการแจกแจงของความน่าจะเป็นแบบสม่ำเสมอ และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

ข) อนุกรมของตัวเลขที่ได้สามารถสร้างซ้ำเดิมได้ (Reproductible)

ค) ใช้เวลาสั้น ๆ ในการสร้างตัวเลขสุ่ม

ง) ใช้หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์น้อย

3.1.2 การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษาเพื่อใช้กับตัวเลขสุ่ม

ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งบางปัญหาอาจไม่มีการใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่อาจมีขั้นตอนอื่นอีกหลายๆ ขั้นตอนที่ต้องใช้ตัวเลขสุ่ม

3.1.3 การทดลองกระทำซ้ำ (Replication)

เมื่อประยุกต์ปัญหา ให้ใช้กับตัวเลขสุ่มได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การทดลองโดยใช้กระบวนการสุ่ม (Random process) มากระทำในลักษณะซ้ำ ๆ กันเพื่อให้คำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา มีความถูกต้องและแน่นอนมากยิ่งขึ้น

3.2 แผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาเพื่อทำการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบเดียวกันทั้ง 2 ประชากร ซึ่งลักษณะการแจกแจงจะเป็นแบบเบ้ ได้แก่ การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล การแจกแจงแบบไวบูลล์ และ การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล

ม.ท.ท.๒๓๑๐๕

ในที่นี้เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล จะศึกษาที่ β = 1 , 2 และ 4 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ จะศึกษาที่ α = 1 , 2 และ 4 โดยที่ β = 1 และเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล จะศึกษาที่ μ = 0 , 1 , และ 2 โดยที่ σ^2 = 1

การแจกแจงทั้งหมดจะใช้ขนาดตัวอย่าง 2 ประเภท คือ

- กรณีขนาดตัวอย่างจากทั้ง 2 ประชากรมีขนาดเท่ากัน คือ 10 , 20 , 30 และ 50
- กรณีขนาดตัวอย่างจากทั้ง 2 ประชากรมีขนาดไม่เท่ากัน คือ (10,20) , (10,50) และ (30,50) เมื่อ (10,20) หมายถึง ขนาดตัวอย่างจากประชากรที่ 1 เป็น 10 และประชากรที่ 2 เป็น 20

ทั้งนี้ ขนาดตัวอย่างจากทั้ง 2 กรณี จะมีเปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ให้ r_1 แทนจำนวนค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1
ให้ r_2 แทนจำนวนค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 2

<u>เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากัน</u>

กรณี	$N_1=N_2=10$		$N_1=N_2=20$		$N_1=N_2=30$		$N_1=N_2=50$	
	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	2	0	3	0	5
3	0	3	0	6	0	9	0	15
4	1	1	2	2	3	3	5	5
5	1	3	2	6	3	9	5	15
6	3	3	6	6	9	9	15	15

หมายเหตุ กรณีที่ 1 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 0 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 0 % ของขนาดตัวอย่าง (ไม่เกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์)

กรณีที่ 2 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 0 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 10 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 3 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 0 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 30 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 4 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 10 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 10 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 5 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 10 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 30 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 6 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 30 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 30 % ของขนาดตัวอย่าง

เมื่อขนาดตัวอย่างไม่เท่ากัน

กรณี*	$N_1=10, N_2=20$		$N_1=10, N_2=50$		$N_1=30, N_2=50$	
	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
1	0	0	0	0	0	0
2	0	2	0	5	0	5
3	0	6	0	15	0	15
4	1	2	1	5	3	5
5	1	6	1	15	3	15
6	3	6	3	15	9	15
7	1	0	1	0	3	0
8	3	0	3	0	9	0
9	3	2	3	5	9	5

หมายเหตุ กรณีที่ 1 ถึง 6 จะมีความหมายเช่นเดียวกับกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากัน

กรณีที่ 7 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 10 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 0 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 8 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 30 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 0 % ของขนาดตัวอย่าง

กรณีที่ 9 หมายถึง เมื่อค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1 เป็น 30 % และในกลุ่มที่ 2 เป็น 10 % ของขนาดตัวอย่าง

จากแผนการทดลองข้างต้น จะมีจำนวนสถานการณ์ทั้งหมด ดังนี้

1) กรณีไม่เกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์

1.1 เมื่อขนาดตัวอย่างของ 2 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน
จำนวนสถานการณ์ทั้งหมดเท่ากับ $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108$

1.2 เมื่อขนาดตัวอย่างของ 2 กลุมตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน
จำนวนสถานการณ์ทั้งหมดเท่ากับ $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

2) กรณีเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์

2.1 เมื่อขนาดตัวอย่างของ 2 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน
จำนวนสถานการณ์ทั้งหมดเท่ากับ $3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 5 \times 2 = 1,080$

2.2 เมื่อขนาดตัวอย่างของ 2 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน
จำนวนสถานการณ์ทั้งหมดเท่ากับ $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 8 \times 2 = 1,296$

รวมจำนวนสถานการณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง เท่ากับ 2,565 สถานการณ์

3.3 ขั้นตอนในการทดลอง

ขั้นตอนในการทดลองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การสร้างโปรแกรมย่อย (Subroutine) สำหรับสร้างข้อมูลให้มีการแจกแจงตามที่ต้องการ ภายใต้พารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งกำหนดขนาดตัวอย่างและเปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในทั้ง 2 ประชากรตามที่ต้องการศึกษา

2. การหาค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และหาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี

สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนเป็นดังนี้

3.3.1 <u>การสร้างโปรแกรมย่อยสำหรับสร้างการแจกแจงของประชากรตามที่ต้องการศึกษา</u>

การสร้างลักษณะการแจกแจงของประชากรทุกรูปแบบที่ต้องการศึกษานั้นใช้ภาษาฟอร์แทรน 77 โดยใช้กับเครื่อง ซึ่งการสร้างลักษณะการแจกแจงแบบต่าง ๆ นั้นต้องใช้ตัวเลขสุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับรายละเอียดการผลิตเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ เป็นดังนี้

3.3.1.1 การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลนี้ จะอาศัยวิธี Inverse transformation methods จากฟังก์ชั่นความหนาแน่น และฟังก์ชั่นการแจกแจงสะสมของเอกซ์โปเนนเชียล มีดังนี้

$$f(x) = 1/\beta \exp(-x/\beta) \; ; \; \beta > 0 \; , \; x > 0$$

$$F(x) = 1 - \exp(-x/\beta) \; ; \; \beta > 0 \; , \; x > 0$$

จากวิธี Inverse transfomation จะได้ว่า $F(x)$ มีค่าเท่ากับ $1-\exp(-x/\beta)$ และเมื่อได้เลขสุ่มจากการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (R) แล้วจึงกำหนดให้

$$R = F(x) = 1 - \exp(-x/\beta)$$

$$1 - R = \exp(-x/\beta)$$

โดยที่ (1-R) ยังเป็นเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ ซึ่งมีขอบเขตจำกัด คือ (0,1)

ดังนั้น จึงอาจแทน 1-R ด้วย R และจากสมการข้างต้น จะได้

$R = \exp(-x/\beta)$ และ $x = -\beta \ln R$

Inverse transfomation ในที่นี้ คือ

$F^{-1}(R) = -\beta \ln R = x$

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เขียนโปรแกรมด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 โดยเขียนเป็น Subroutine ชื่อ Expo(Bta) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค.

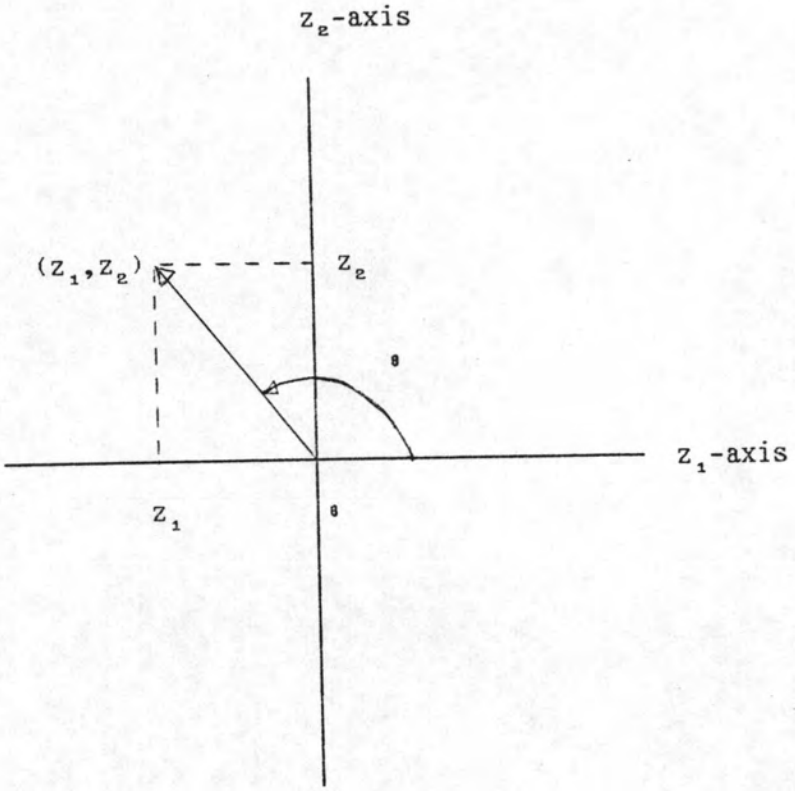
3.3.1.2 การแจกแจงแบบไวบูลล์

การแจกแจงแบบไวบูลล์สร้างจากSubroutine ชื่อ WEIB(ALPHA, BTA) ซึ่งฟังก์ชั่นนี้สร้างโดยวิธี Inverse transformation ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค. ฟังก์ชั่น Weibull นี้ จะกำหนดค่า ALPHA และ BETA เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามต้องการ ผลลัพธ์ คือ ค่า Weibull จะมีการแจกแจงแบบไวบูลล์ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น BETA1*(1+1/ALPHA) และความแปรปรวนเป็น $(BETA)^2$*[(1+2/ALPHA1)- (1+1/ALPHA)]

3.3.1.2 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล

การแจกแจงแบบลอกนอร์มอลหาได้จากการหา Exponential ของตัวเลขสุ่มที่ผลิตมาจาก Subroutine ชื่อ NORM(SMEAN,SIGMA) ซึ่งเป็นโปรแกรมเพื่อสร้างข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดย Subroutine NORM(SMEAN,SIGMA) มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติใช้วิธีของ Box และ Muller (1978) โดยผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1 พร้อม ๆ กัน 2 ค่าดังนี้



จากรูปจะได้ว่า

(1) $Z_1 = B\cos\theta$

(2) $Z_2 = B\sin\theta$

โดยที่ $B^2 = Z_1^2 + Z_2^2$ มีการแจกแจงแบบไค-สแควร์ด้วยระดับความเป็นอิสระเท่ากับ 2 ซึ่งเทียบเท่ากับการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ดังนั้นจะได้รัศมี B มีค่าดังนี้

(3) $B = (-2\ln R)^{1/2}$

โดยที่ R เป็นเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ

จากการสมมาตรของการแจกแจงแบบปกติ จะได้ว่า θ มีการแจกแจงสม่ำเสมอระหว่าง 0 กับ 2π เรเดียนและรัศมี β กับ θ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน จาก (1), (2) และ (3)

เราสามารถสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานจากเลขสุ่ม 2 ชุด คือ R_1 และ R_2 กล่าวคือ

$$Z_1 = (-2\ln R_1)^{1/2} \cos(2\pi R_2)$$
$$Z_2 = (-2\ln R_1)^{1/2} \sin(2\pi R_2)$$

ฟังก์ชันสำหรับการจำลองแบบประชากรที่มีการแจกแจงเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ คือ SUBROUTINE NORMAL ซึ่งได้จาก

$$\text{NORMAL} = \mu + \sigma Z_1$$
หรือ $$\text{NORMAL} = \mu + \sigma Z_2$$

3.3.2 <u>การหาค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ</u>

เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้ข้อมูลของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างที่จำลองขึ้นมีการแจกแจงแบบเดียวกัน โดยที่ค่า Shape parameter และ Scale parameter มีค่าเท่ากันทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง และหาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี โดยกำหนดให้ข้อมูลของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างที่จำลองขึ้นมีค่า Shape parameter ของการแจกแจงแตกต่างกัน

ในการกำหนดค่า Shape parameter ของการแจกแจงแบบต่าง ๆ ที่แตกต่างกันเพื่อหาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบนั้น จะกำหนดความแตกต่างของ Shape parameter เป็นดังนี้

ก. เมื่อตัวอย่างจาก 2 ประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลจะทดลองหาอำนาจการทดสอบเมื่อ

ก.1) ค่าพารามิเตอร์ (ในที่นี้คือ ค่า β)ในกลุ่มที่ 1 เป็น 1 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 2 และ 4

ก.2) ค่าพารามิเตอร์ ในกลุ่มที่ 1 เป็น 2 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 4

ข. เมื่อตัวอย่างจาก 2 ประชากรมีการแจกแจงไวบูลล์จะทดลองหาอำนาจการทดสอบเมื่อค่า Scale parameter (ในที่นี้ คือ ค่า β) ของการแจกแจงมีค่าเท่ากันทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เท่ากับ 1 โดยที่ค่า Shape parameter (ในที่นี้ คือ ค่า α) ของ 2 กลุ่มตัวอย่าง มีค่าต่าง ๆ กัน ดังนี้ คือ

ข.1) ค่าพารามิเตอร์ (ในที่นี้คือ ค่า α) ในกลุ่มที่ 1 เป็น 1 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 2 และ 4

ข.2) ค่าพารามิเตอร์ ในกลุ่มที่ 1 เป็น 2 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 4

ค. เมื่อตัวอย่างจาก 2 ประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มอลจะทดลองหาอำนาจการทดสอบเมื่อค่า Shape parameter (ในที่นี้ คือ ค่า σ^2) ของการแจกแจงมีค่าเท่ากันทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เท่ากับ 1 โดยที่ค่า Scale parameter (ในที่นี้ คือ ค่า μ) ของ 2 กลุ่มตัวอย่าง มีค่าต่าง ๆ กัน ดังนี้ คือ

ค.1) ค่าพารามิเตอร์ (ในที่นี้คือ ค่า μ) ในกลุ่มที่ 1 เป็น 2 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 0 และ 1

ค.2) ค่าพารามิเตอร์ ในกลุ่มที่ 1 เป็น 1 และค่าพารามิเตอร์ในกลุ่มที่ 2 เป็น 0

นอกจากนั้น ยังพิจารณาถึงเปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในแต่ละกลุ่มของตัวอย่าง เมื่อขนาดของตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีขนาดต่าง ๆ กัน (ดูตอนที่ 3.2) สำหรับในกรณีที่ข้อมูลเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์นั้น จะพิจารณารูปแบบการเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ 2 รูปแบบด้วยกัน คือ กรณีที่ค่าสังเกตไม่สมบูรณ์แบบสุ่ม และ กรณีเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ทางขวา ดังกล่าวไว้ในตอนที่ 1.1

3.3.3 <u>ขั้นตอนในการหาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ</u>

รายละเอียดของขั้นตอนโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยเพื่อคำนวณความน่าจะเป็นของค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) และหาอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบการแจกแจงการอยู่รอดของ 2 ประชากร จะเสนอเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1

กำหนดขนาดตัวอย่างและเปอร์เซนต์ค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ ของทั้ง 2 กลุ่ม ตามที่เสนอไว้ในตอนที่ 3.2

โดยที่ N_1 แทน จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1
N_2 แทน จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 2
r_1 แทน เปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 1
r_2 แทน เปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ในกลุ่มที่ 2

ในกรณีที่ไม่เกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ r_1 และ r_2 จะมีค่าเท่ากับ 0

ขั้นที่ 2

สร้างประชากรให้มีการแจกแจงในลักษณะต่าง ๆ ตามที่กำหนด ดังนี้

การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล ใช้ Subroutine ชื่อ EXPO(BTA)
การแจกแจงแบบไวบูลล์ ใช้ Subroutine ชื่อ WEIB(ALPHA,BTA)
การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ใช้ Subroutine ชื่อ NORM(SMEAN,SIGMA)

โดยที่กำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละการแจกแจงตามที่กำหนดไว้ (ดูตอนที่ 3.3.2) ซึ่งการกำหนดขนาดตัวอย่าง เปอร์เซนต์การเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ และการคำนวณค่าสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีจะทำโดยการเลือกประชากรครั้งละ 1 ประชากร และจะหยุดการทดลองเมื่อทำการทดลองครบทุกกรณีที่กำหนดของแต่ละประชากร

ขั้นที่ 3

กำหนดรูปแบบการเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

กรณีที่มีค่าสังเกตไม่สมบูรณ์แบบสุ่ม

1) กำหนดตำแหน่งของข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 ที่จะให้เป็นค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ให้ได้เท่ากับจำนวนค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ที่ต้องการ (ในที่นี้กำหนดเป็นเปอร์เซนต์ของขนาดตัวอย่าง)

2) จัดเรียงข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างรวมกัน โดยเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก

<u>กรณีที่มีค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ทางขวา</u>

1) จัดเรียงข้อมูลของกลุ่มที่ 1 และ 2 จากน้อยไปมาก

2) แล้วกำหนดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ให้ได้เท่ากับจำนวนค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ที่ต้องการ โดยการกำหนดนี้ จะเลือกข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดของแต่ละกลุ่มก่อนจนกว่าจะได้ค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ครบตามจำนวนที่ต้องการ

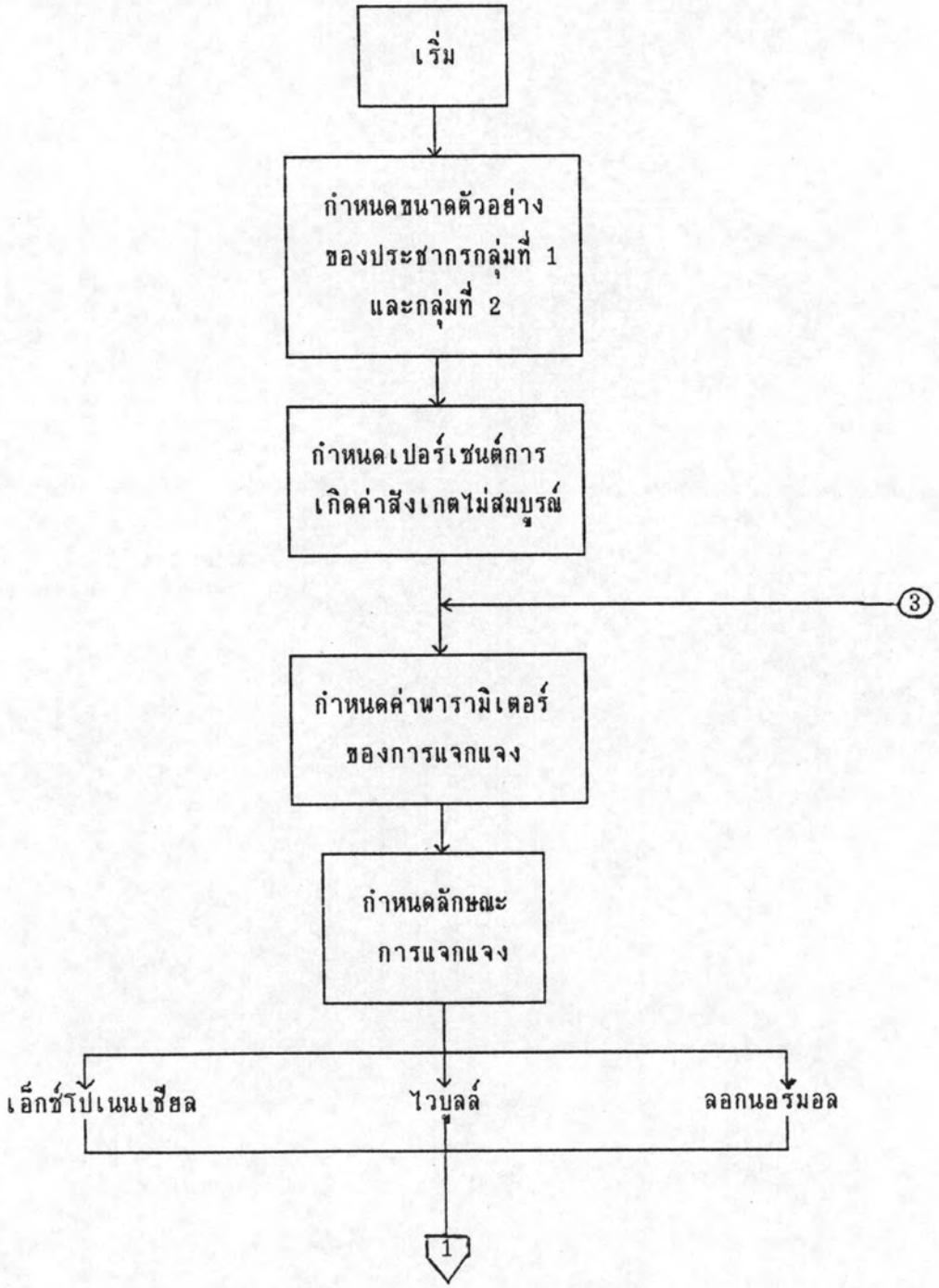
<u>ขั้นที่ 4</u>

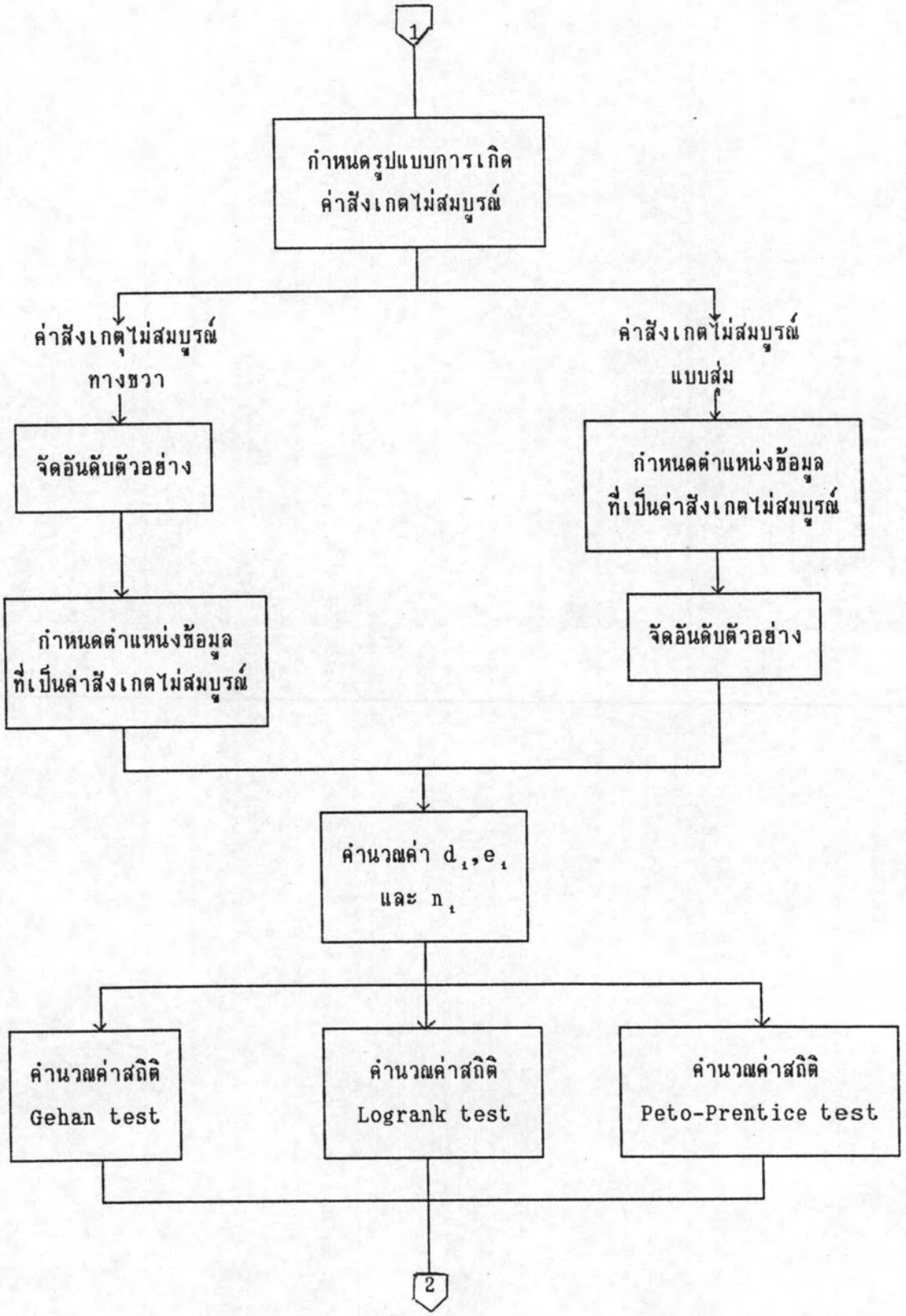
คำนวณค่าสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ซึ่งในการคำนวณสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีนี้ จะต้องคำนวณค่า d_i e_i และ n_i ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนิยามของค่าเหล่านี้ สามารถดูได้ในตอนที่ 2.4

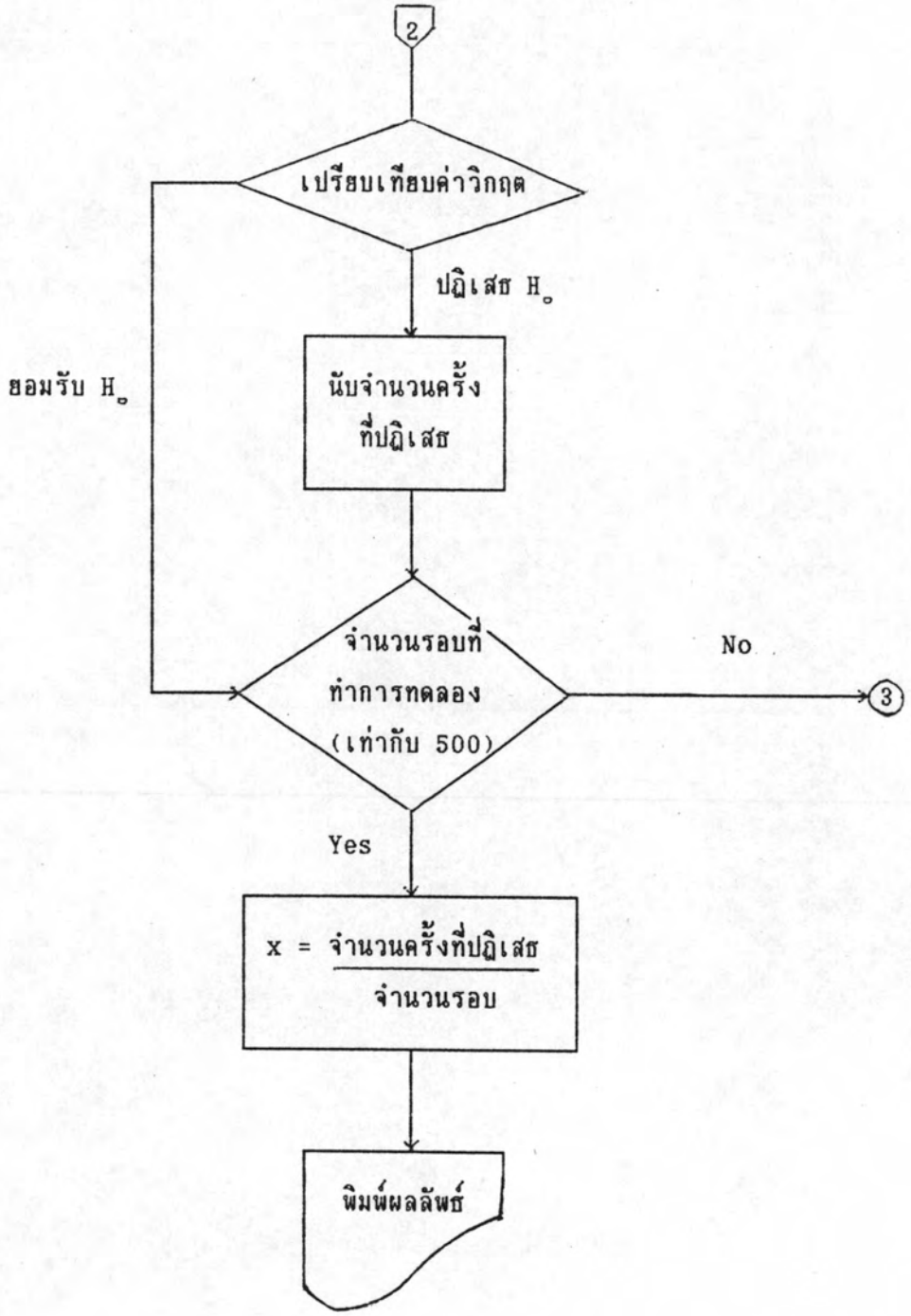
<u>ขั้นที่ 5</u>

ทำการเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 กับค่าวิกฤตที่กำหนดขึ้น ซึ่งค่าวิกฤตนี้จะขึ้นกับการกำหนดค่า α (ในที่นี้ α เท่ากับ 0.10 และ 0.05) ถ้าการเปรียบเทียบปรากฏผลว่า ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ให้ทำการนับจำนวนครั้งที่ปฏิเสธสมมติฐานเพิ่มขึ้น 1 ครั้งของแต่ละตัวสถิติทดสอบ และทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ขั้นที่ 3 ถึงขั้นที่ 5 จนครบ 500 ครั้งในแต่ละสถานการณ์ เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ตามลำดับ

แสดงผังงานในการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) และ อำนาจการทดสอบ (Power of test) ของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี




1
กำหนดรูปแบบการเกิด
ค่าสังเกตไม่สมบูรณ์
ค่าสังเกตุไม่สมบูรณ์
ทางขวา
ค่าสังเกตไม่สมบูรณ์
แบบสุ่ม
จัดอันดับตัวอย่าง
กำหนดตำแหน่งข้อมูล
ที่เป็นค่าสังเกตไม่สมบูรณ์
กำหนดตำแหน่งข้อมูล
ที่เป็นค่าสังเกตไม่สมบูรณ์
จัดอันดับตัวอย่าง
คำนวณค่า d_i, e_i
และ n_i
คำนวณค่าสถิติ
Gehan test
คำนวณค่าสถิติ
Logrank test
คำนวณค่าสถิติ
Peto-Prentice test
2


2
เปรียบเทียบค่าวิกฤต
ปฏิเสธ H_0
ยอมรับ H_0
นับจำนวนครั้ง
ที่ปฏิเสธ
จำนวนรอบที่
ทำการทดลอง
(เท่ากับ 500)
No
3
Yes
x = จำนวนครั้งที่ปฏิเสธ / จำนวนรอบ
พิมพ์ผลลัพธ์