

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ลักษณะเป็นแบบการวิจัยเชิงทดลองซึ่งจำลองขึ้นด้วย การทำงานของ เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล ซิมูเลชัน เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของ วิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร โดยใช้ตัวสถิติ 3 ตัว ดังกล่าว วิธีดำเนินการวิจัยเป็นไป ตามขั้นตอนตามลำดับ คือ

การวางแผนการทดลอง

กำหนดสถานการณ์ต่างๆ สำหรับเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้งสามคือ

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง k กลุ่ม โดยวิธีสุ่มมาจากประชากร k ประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
2. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละประชากรมีขนาดเท่ากัน คือ ขนาด 5, 10 และ 15 กำหนดพารามิเตอร์ (parameter) μ หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากรในแผนการทดลองนี้เท่ากับ 100 และ σ_i^2 ($i=1, \dots, k$) เท่ากับ 25, 75 และ 100
3. กำหนดความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 ที่ระดับ 0.05 และ 0.01

วิธีทดลอง

เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาแอดวานส์เบสิก (ADVANCE BASIC) ซึ่งใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM Personal system/2 Model 55 SX เพื่อสร้างข้อมูลให้เป็นไปตามแผนการทดลองและคำนวณอำนาจการทดสอบของตัวสถิติด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ตามลำดับดังนี้คือ

1. สร้างข้อมูลเพื่อให้เป็นไปตามแผนการทดลอง

1.1 สร้างตัวเลขสุ่ม (random number) โดยใช้คำสั่ง RND ซึ่งจะได้ชุดของตัวเลขสุ่มจำนวนมาก ตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้นจะมีลักษณะการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วง 0 ถึง 1 ตัวอย่างคำสั่งอยู่ในภาคผนวก

1.2 แปลงตัวเลขสุ่ม ให้มีการแจกแจงแบบปกติโดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

ใช้โปรแกรมสุ่มสุ่มที่ NORMAL (Shanon 1975:363) เป็นโปรแกรมสุ่มสุ่มสำหรับแปลงตัวเลขสุ่มให้เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงเป็นแบบปกติของ Gauss เป็นวิธีซึ่งใช้หลักทฤษฎีแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือ ถ้านำตัวอย่างขนาด n มาจากประชากรที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต μ และความแปรปรวน σ^2 ผลรวมของ n ตัวอย่างนั้นจะมีแนวโน้มการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติเมื่อใกล้ล้นด์ (asymptotically normally distributioned) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต $n\mu$ และความแปรปรวน $n\sigma^2$ เมื่อ n มีขนาดใหญ่เพียงพอ ซึ่งถ้า n ตัวอย่างมาจากการแจกแจงยูนิฟอร์มในช่วง 0 ถึง 1 แล้วค่าเฉลี่ยเลขคณิต μ จะเท่ากับ $1/2$ และ σ^2 เท่ากับ $1/12$ ดังนั้นถ้า x คือ ผลรวมของ n ตัวอย่าง นั่นคือ x จะมีการแจกแจงแบบปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $n/2$ และความแปรปรวนเท่ากับ $n/12$ ดังนั้นถ้ากำหนดให้ n เท่ากับ 12 ความแปรปรวนของ x เท่ากับ 1 และถ้านำ 6 ไปลบจากผลรวมของตัวอย่างทั้ง 12 ค่า นั้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ x จะเท่ากับ 0 โปรแกรมสุ่มสุ่มที่ NORMAL อยู่ในภาคผนวก

2. คำนวณค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 หรือ $Pr(EI)$ และคำนวณอำนาจการทดสอบของวิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของประชากร

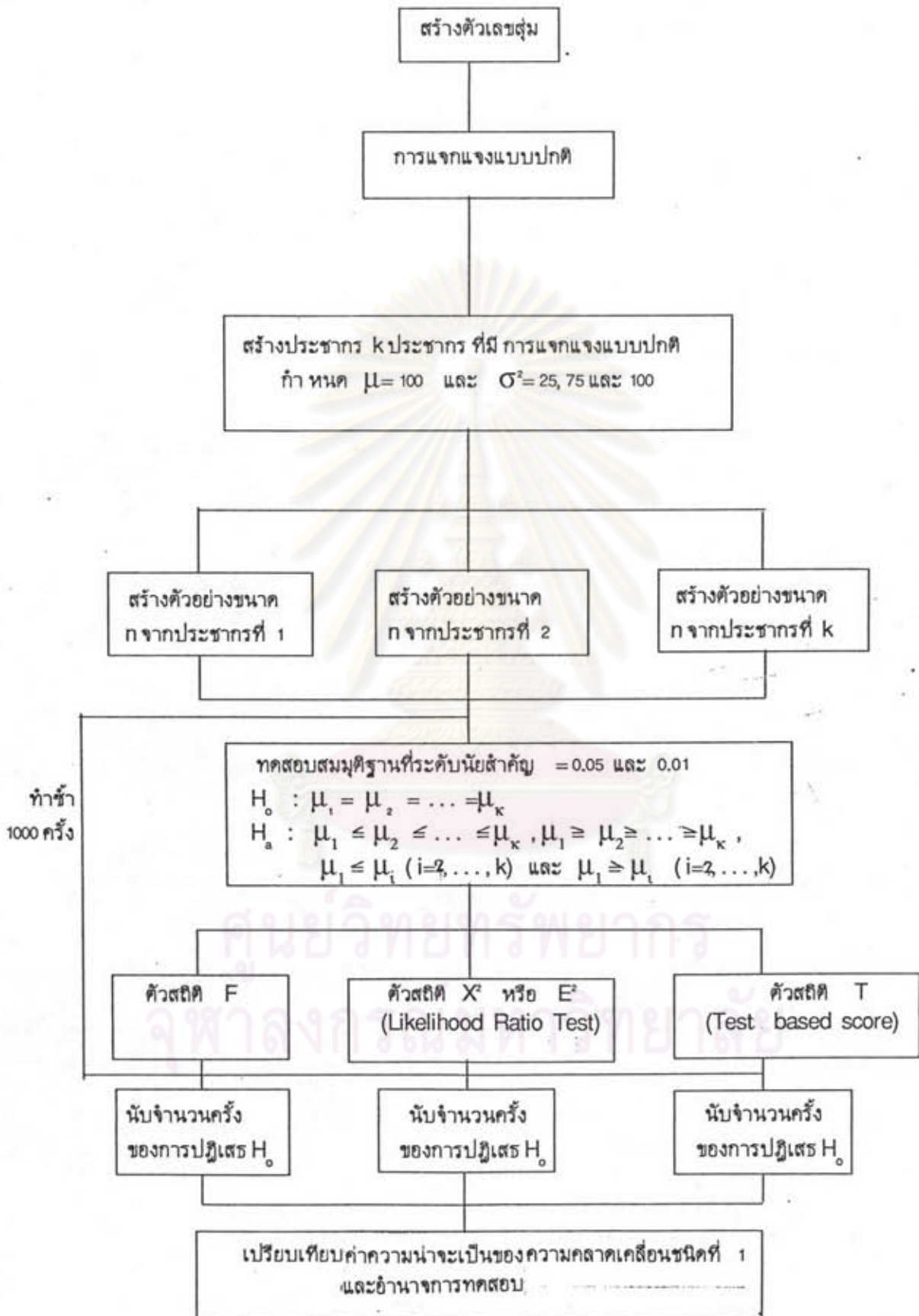
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้คำนวณ $Pr(EI)$ และอำนาจการทดสอบของสถิติทั้งสาม แสดงไว้ในภาคผนวก สำหรับขั้นตอนการคำนวณดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

เริ่มการคำนวณเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติโดยใช้คำสั่ง GOSUB ไปยัง subroutine normal เพื่อเรียกข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ มีจำนวนตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เครื่องอ่านเข้าไป k กลุ่ม เมื่อสร้างข้อมูลที่ต้องการได้แล้วจะนำข้อมูลมาทดสอบด้วยตัวสถิติ F-test และนำค่าสถิติที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ F ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ และ 0.01 ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤตจะปฏิเสธสมมติฐานว่าง ($H_0 : u_1 = u_2 = \dots = u_k$) แล้วนำข้อมูลเดิมทั้ง k กลุ่มไปทดสอบด้วยตัวสถิติ Likelihood ratio test และตัวสถิติ Test based on score และนำค่าสถิติที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของแต่ละการทดสอบที่กำหนด ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤตจะปฏิเสธสมมติฐานว่าง

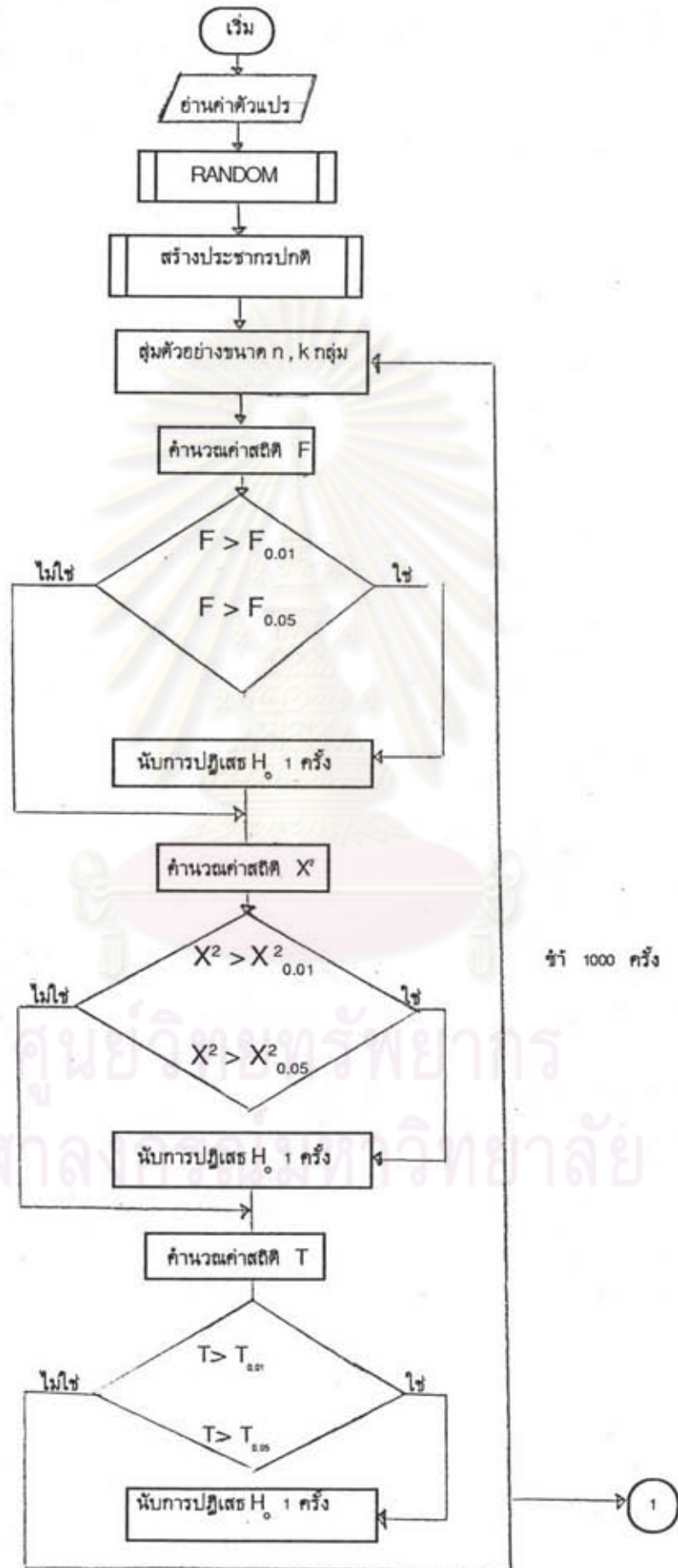
ทำเช่นนี้ซ้ำกัน 1,000 ครั้ง ด้วยชุดของตัวเลขสุ่มใหม่ ทุกๆครั้งของการทดลองซ้ำแล้วนับจำนวนครั้งที่ปฏิเสธสมมติฐานว่าง โปรแกรมจะสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์พิมพ์จำนวนครั้งของการปฏิเสธสมมติฐานว่างในการทดลองซ้ำทั้งหมด 1,000 ครั้ง

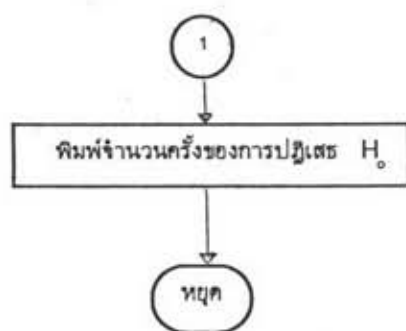
ขั้นตอนต่างๆของแผนการดำเนินการวิจัย และแผนผังการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ อธิบายได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพชุดที่ 2 แผนผังโปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณอำนาจการทดสอบ





ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย