

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อหาค่าจำนวนเต็มบวก ซึ่งคือค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสม สำหรับประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เป็นการแจกแจงที่ สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร และการแจกแจงของประชากรเป็น 4 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. การแจกแจงเอกรูป (Uniform Distribution)
2. การแจกแจงสมมาตรชนิดหางยาว ซึ่งพิจารณา 2 การแจกแจงดังนี้
  - การแจกแจงโลจิสติก (Logistic Distribution)
  - การแจกแจงที ( $t$  Distribution)
3. การแจกแจงที่มีความเบ้ ซึ่งจะพิจารณา 2 การแจกแจง ดังนี้
  - การแจกแจงไคกำลังสอง (Chi-Square Distribution)
  - การแจกแจงลอกนอร์มัล (Lognormal Distribution)
4. การแจกแจงแลมดาของตุร์กี (Tukey's Lamda Distribution)

ในการพิจารณาหาค่าจำนวนเต็มบวกซึ่งเป็นค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  อย่างน้อยที่สุดที่จะสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบที่จะใช้เกณฑ์การพิจารณาคือ ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จากการทดลอง โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบระดับนัยสำคัญที่ประมาณได้ ( $\hat{\alpha}$ ) กับระดับนัยสำคัญที่แท้จริง ( $\alpha$ ) และใช้การทดสอบเทียบความกลมกลืนกัน โดยใช้การทดสอบโคลโมโกรอฟ-สมินอฟ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดสอบที่ได้ กล่าวคือ ขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่ได้จะทำให้ตัวสถิติทดสอบที่เข้าสู่การแจกแจงที่จริง

วิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองการแจกแจงด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล โดยเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาฟอร์แทรน 77

### 5.1. สรุปผลการวิจัย

การหาขนาดตัวอย่าง  $n$  อย่างน้อยที่สุด เพื่อประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เป็นการแจกแจงที สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร และประชากรมีการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษาที่ได้เพื่อนำไปใช้งาน ตามตารางที่นำเสนอในบทที่ 4 ดังนี้ ตารางที่ 4.1.1 ,4.2.1 ,4.3.1 ,4.4.1 ,4.5.1 ,4.6.1-4.6.16
2. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เป็นการแจกแจงที สำหรับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรและประชากรมีการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงปกติ เมื่อความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 หรือระดับนัยสำคัญที่แท้จริง  $\alpha$  มีค่ามาก ขนาดตัวอย่าง  $n$  จะมากขึ้นด้วย
3. เมื่อสัมประสิทธิ์ความเบ้ของการแจกแจงมีค่าใกล้เคียงศูนย์ นั่นคือการแจกแจงใกล้เคียงสมมาตร การแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที จะเข้าสู่การแจกแจงที่ได้เร็วขึ้น
4. ณ สัมประสิทธิ์ความเบ้ที่เท่ากัน และสัมประสิทธิ์ความโค้งมีค่ามาก การแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที จะเข้าสู่การแจกแจงที่ได้เร็ว กล่าวคือ ขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่ได้มีค่าไม่มาก
5. ผลของขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่ได้ ได้ผ่านการทดสอบเทียบความกลมกลืนกันโดยใช้การทดสอบโคลโมโกรอฟ-สมิโนฟ ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการทดสอบปรากฏว่าผ่านทุกกรณี กล่าวคือ เมื่อสุ่มตัวอย่างขนาด  $n$  หลาย ๆ ชุด มาทำการทดสอบแล้วพบว่า ส่วนใหญ่ผ่านการทดสอบ

## 5.2. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจะเสนอเป็น 2 ด้าน คือด้านการนำไปใช้ประโยชน์ และด้านการศึกษาวิจัย

### 5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ข้อเสนอแนะด้านการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที โดยผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 แนวทาง คือ ทราบการแจกแจงและพารามิเตอร์ของประชากร และไม่ทราบการแจกแจงของประชากร ดังต่อไปนี้

5.2.1.1 กรณีทราบการแจกแจงและพารามิเตอร์ของประชากร โดยนำเสนอเป็นหัวข้อตามการแจกแจงที่ทำการศึกษาดังนี้

#### 1. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เมื่อประชากรมีการแจกแจงเอกรูป

1.1 ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เป็นการแจกแจงที เมื่อประชากรมีการแจกแจงเอกรูป ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.1 ดังตารางที่ 4.1.1

1.2 สัมประสิทธิ์ความเบ้ และสัมประสิทธิ์ความโค้งของการแจกแจงเอกรูป เท่ากับ 0 และ 1.8 ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดค่าพารามิเตอร์  $a, b$  ของการแจกแจงเอกรูปเป็นค่าต่าง ๆ พบว่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่ได้มีค่าเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญค่าต่าง ๆ และถ้าช่วงห่างระหว่างค่าพารามิเตอร์  $a, b$  มีค่ามาก ๆ ผลการทดสอบพบว่า ขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง

#### 2. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เมื่อประชากรมีการแจกแจงโลจิสติก

2.1 ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เป็นการแจกแจงที เมื่อประชากรมีการแจกแจงโลจิสติก ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.2 ดังตารางที่ 4.2.1

2.2 ในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะกรณีที่พารามิเตอร์  $a=1.0$  และพารามิเตอร์  $b$  อยู่ระหว่าง 0.1 - 2.0 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์  $a$  เป็นค่าอื่น ๆ ซึ่งผลที่ได้ไม่แตกต่างกัน

2.3 ในกรณีที่พารามิเตอร์  $b$  อยู่นอกช่วงระหว่าง 0.1 - 2.0 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเมื่อพารามิเตอร์  $b$  มีค่ามากกว่า 2.0 พบว่าขนาดตัวอย่างมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมาก จนถึงได้ว่าไม่เปลี่ยนแปลง

### 3. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงที่

ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เป็นการแจกแจงที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงที่ ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.3 ดังตารางที่ 4.3.1

### 4. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงโคก่าถึงสอง

ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เป็นการแจกแจงที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงโคก่าถึงสอง ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.4 ดังตารางที่ 4.4.1

### 5. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มัล

ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที่ เป็นการแจกแจงที่ เมื่อประชากรมีการแจกแจงลอกนอร์มัล ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.5 ดังตารางที่ 4.5.1

## 6. การประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาคของคูร์ที

ค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบที เป็นการแจกแจงที เมื่อประชากรมีการแจกแจงแลมดาคของคูร์ที ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.6 คังตารางที่ 4.6.1-4.6.16

### 5.2.1.2 กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากร

ในทางปฏิบัติแล้ว เป็นไปได้ยากที่จะทราบการแจกแจงของประชากร ดังนั้นสามารถนำข้อมูลตัวอย่างที่มีอยู่ นำมาหาค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเบ้  $\hat{\alpha}_3$  และค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความโค้ง  $\hat{\alpha}_4$  ดังนี้

$$\hat{\alpha}_3 = \frac{m_3}{(m_2)^{3/2}}$$

$$\hat{\alpha}_4 = \frac{m_4}{(m_2)^2}$$

โดยที่ 
$$m_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n'}$$

$$m_4 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n'}$$

$$m_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n'}$$

$n' =$  จำนวนข้อมูลตัวอย่าง

พิจารณาว่าค่า  $\hat{\alpha}_1$  และ  $\hat{\alpha}_2$  ตกอยู่ในช่วงใดแล้วใช้ขนาดตัวอย่างเท่าใด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอขนาดตัวอย่าง  $n$  ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ  $T$  เป็นการแจกแจงที่ จำแนกตามช่วงสัมประสิทธิ์ความเป็นและช่วงสัมประสิทธิ์ความโค้ง และระดับนัยสำคัญ  $\alpha$  ดังแสดงในภาคผนวก ก.

### 5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการหาค่าขนาดตัวอย่าง  $n$  สำหรับประมาณการแจกแจงของสถิติทดสอบ  $T$  เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะกรณีบางการแจกแจงเท่านั้น ยังมีการแจกแจงอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกหลายการแจกแจง เช่น การแจกแจงโคชี , การแจกแจงไวบูล เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย