

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการอนุมานประชากร ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดทางปัจจัยทางการวิจัยที่ไม่สามารถศึกษาได้ทั้งประชากร เช่น เวลา งบประมาณ สภาพทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น ในการอนุมานคุณสมบัติของประชากรที่สนใจนั้น จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการทางสถิติที่เรียกว่า การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ทำการทดสอบค่าตัวประมาณที่ได้จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างว่าสามารถนำมาใช้เป็นค่าประมาณคุณสมบัติทางประชากรที่สนใจได้หรือไม่ ในกระบวนการทางสถิติดังกล่าวนั้น มักจะใช้การทดสอบแบบพาราเมตริก (Parametric Statistics) ซึ่งประสบกับปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้สถิติทดสอบทางพาราเมตริกอยู่เสมอ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้สถิติทดสอบแบบพาราเมตริก หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สถิติทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Statistics) นั้นมีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) กำกับสำหรับการใช้ตัวสถิติทดสอบนั้น ๆ นักวิจัยจึงติดกับปัญหาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นเหล่านี้เพราะข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ดังนั้นการที่จะนำสถิติทดสอบแบบดั้งเดิมนี้นี้มาใช้ นักวิจัยต้องแก้ไขปัญหานี้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามความสามารถของนักวิจัย เพื่อให้สามารถยังคงใช้สถิติทดสอบแบบดั้งเดิมได้ บางครั้งมีการละเลยหรือเพิกเฉยต่อข้อตกลงเบื้องต้นนั้น เพราะความเชื่อที่ว่าข้อตกลงเบื้องต้นนั้นมีผลกระทบน้อยมากต่อการทดสอบและยังให้ผลในทางวิเคราะห์ได้ดีอยู่ ทั้ง ๆ ที่ไม่มีการทดสอบเพิ่มเติมว่าการใช้การทดสอบดังกล่าวนี้ใช้ได้จริงหรือไม่ และมีผลกระทบเพียงใด ที่ยังคงใช้วิธีการดังกล่าว นักวิจัยบางคนหลีกเลี่ยงไปใช้สถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริก (Non-parametric Statistics) ซึ่งเป็นสถิติที่ให้อำนาจการทดสอบ (Power of the Test) ต่ำ (J.A. Steger, 1971 : อังในอุษาพร เสวกวิ, 2533, หน้า 1-2)

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้การที่นักวิจัยจะเลือกใช้สถิติทดสอบอย่างไร เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง เหมาะสม กับเงื่อนไขของข้อมูล จะขึ้นอยู่กับความสามารถของนักวิจัยว่ามีความเชี่ยวชาญในการใช้สถิติทดสอบเพียงใด ที่ทำให้การวิเคราะห์ผลข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือได้ แม่นยำ สมเหตุสมผล และส่งผลให้งานวิจัยมีคุณภาพน่าเชื่อถือ

สำหรับกรณีของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสองประชากร (Different of means) นั้น เป็นการทดสอบเพื่อให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยที่ศึกษาของสองประชากรนั้นมีความแตกต่างเพียงไร มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ สำหรับสถิติทดสอบที่ใช้ในแบบของการทดสอบแบบพาราเมตริกหรือแบบดั้งเดิมนั้น มีสถิติทดสอบ คือ สถิติทดสอบแบบซี (Z-Test) และสถิติทดสอบแบบที (Student-t test) สำหรับการทดสอบแบบซีจะนำมาใช้ได้ก็ต่อเมื่อนักวิจัยทราบความแปรปรวนของสองประชากร และประชากรทั้งสองมีการแจกแจงเป็นแบบปกติเท่านั้น ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้วนักวิจัยไม่สามารถทราบความแปรปรวนที่แท้จริงของประชากรได้ ดังนั้นส่วนใหญ่ในการวิจัยจึงมักใช้เฉพาะสถิติทดสอบแบบที

การทดสอบแบบทีนั้นมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ คือ กลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ความแปรปรวนของทั้งสองประชากรเท่ากัน และกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ผลกระทบที่สำคัญต่อการใช้สถิติทีคือ การฝ่าฝืนข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงประชากรและค่าความแปรปรวนของประชากร ส่วนในเรื่องของการเป็นอิสระของตัวอย่างที่ได้มาให้ผลกระทบน้อยมาก ดังผลการศึกษาของ ซี.เอ.บูโน (C.A. Bouneau) ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วนักวิจัยส่วนใหญ่มักเพิกเฉยต่อข้อกำหนดเบื้องต้นเสมอ โดยมีความเชื่อว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติอยู่แล้วโดยไม่มีการทดสอบ

ในปัจจุบันได้มีการนำทฤษฎีเบย์ (Bayes' Theorem) มาประยุกต์ในการใช้งานต่าง ๆ มากมายทั้งในเชิงสังคมศาสตร์ ธุรกิจ และการตัดสินใจต่าง ๆ ในการบริหารงาน จนเกิดเป็นทฤษฎีการตัดสินใจขึ้นมา และได้มีการนำทฤษฎีเบย์ไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติในหลาย ๆ ด้าน การทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสองประชากรก็มีการนำทฤษฎีของเบย์มาใช้เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ในการวิเคราะห์อื่น ๆ อีกมากมาย เช่น การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ การวิเคราะห์พหุคูณ เป็นต้น สถิติดังกล่าวมีความแตกต่างจากสถิติแบบดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ ซึ่งสถิติแบบนี้เรียกว่า สถิติแบบเบย์ (Bayesian Statistics) เป็นการนำเอาทฤษฎีเบย์มาประยุกต์ใช้กับข้อมูลเบื้องต้น (Prior Information) ผสมเข้ากับข้อสนเทศที่ได้จากข้อมูลตัวอย่างจากการศึกษา ซึ่งจะกลายเป็นข้อสนเทศโพสทีเรีย (Posterior Information) ซึ่งในการปรับปรุงข้อสนเทศดังกล่าวจะพิจารณาถึงฟังก์ชันความเสี่ยง (Risk function) ฟังก์ชันความสูญเสีย (Loss function) การใช้สถิติเบย์เซียนนี้ ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นกำกับ

การนำสถิติแบบเบย์เขียนมาใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่าให้ความคมชัดกว่าการใช้สถิติที เพราะการใช้สถิติแบบเบย์เขียนไม่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดัง ผลการศึกษาของมอสเทลเลอร์และวาลซ์ (Mosteller and Wallace) ดังนั้นการใช้สถิติแบบเบย์เขียน จึงใช้ได้กว้างขวางกว่าการใช้สถิติแบบดั้งเดิม เพราะ ไม่มีข้อตกลงในการใช้สถิติ ดังเช่นการศึกษาของโนวิกและแจคสัน (Novick and Jackson) และการทดสอบของ บอกซ์ (Box) ในการนำ ข้อมูลของดาร์วิน (Darwin) ในศึกษาของความสูงของพืชกับการผสมพันธุ์พืชข้ามพันธุ์ ซึ่งจากการศึกษาทั้งสองกรณี พบว่า การฝ่าฝืนข้อตกลงของการทดสอบแบบดั้งเดิมนั้นสถิติแบบเบย์เขียน ให้ผลการทดสอบดีกว่าการยังคงใช้สถิติแบบเดิมทดสอบ แต่หากยังคงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติแบบเดิม การใช้สถิติแบบดั้งเดิมนั้นก็ยังคงให้ผลการทดสอบที่ดีกว่าการใช้สถิติแบบเบย์เขียนดังการศึกษาของอุซามพร ในการศึกษาในเรื่องของการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในเรื่องการ แจกแจงของประชากรและค่าความแปรปรวนของประชากร

เพื่อขยายผลในการใช้สถิติทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของสองประชากร ผู้วิจัยต้องการ ศึกษาเปรียบเทียบการใช้สถิติแบบดั้งเดิมและสถิติแบบเบย์เขียน โดยศึกษาทั้งในเรื่องการฝ่าฝืน ข้อตกลงในเรื่องการแจกแจงของประชากรและค่าความแปรปรวนของประชากร โดยใช้เทคนิคการ จำลองสถานการณ์โดยวิธีมอนติคาร์โล โดยกำหนดการแจกแจงของประชากรจากชุดการแจกแจงของเอกซ์โปเนนเชียลพาวเวอร์ และการแจกแจงแบบเบ้ โดยกำหนดขนาดความแปรปรวน เป็น 1:3, 1:5 และ 1:10 โดยขนาดตัวอย่างเป็น 5, 15, และ 25 โดยเขียนโปรแกรมด้วยเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิก (Quick Basic)

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบการทดสอบตามวิธีแบบดั้งเดิมและวิธีแบบเบย์เขียน ในการทดสอบ สมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร

### สมมติฐานของการวิจัย

ในกรณีของการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบแบบดั้งเดิม สถิติแบบเบย์เขียน จะให้ผลการทดสอบที่ดีกว่าสถิติทดสอบแบบดั้งเดิม

## ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

### 1. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

1.1 ตัวแปรตาม คือ ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error) และอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ของการทดสอบแบบที่และการทดสอบแบบเบย์เซียน

1.2 ตัวแปรอิสระ คือ ลักษณะการแจกแจงของประชากร ความแปรปรวนของประชากร ขนาดตัวอย่าง และสถิติที่ทดสอบ

1.2.1 ลักษณะการแจกแจงของประชากรที่ศึกษา คือ การแจกแจงปกติ (Normal Distribution) การแจกแจงดับเบิ้ลเอกซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Distribution) การแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform Distribution) และการแจกแจงที่เบ้บวกจากการแจกแจงปกติ (Positive skewness distribution)

1.2.2 อัตราความแปรปรวนที่ใช้ คือ 1:3, 1:5 และ 1:10

1.2.3 ขนาดตัวอย่างที่ใช้คือ 5, 15 และ 25

1.2.4 สถิติทดสอบคือ สถิติทดสอบแบบเบย์เซียนและสถิติทดสอบแบบที่

2. ระดับนัยสำคัญที่ใช้ทางทฤษฎี สำหรับการศึกษานี้คือ .05 และ .01

3. การศึกษาครั้งนี้ทำการจำลองสถานการณ์โดยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอาศัยระเบียบวิธีเทคนิคมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) โดยกระทำซ้ำ 1,000 ครั้ง

## นิยามศัพท์

ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) เมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริง (สุชาติดา, 2525, หน้า 159)

อำนาจการทดสอบ (Power of the test) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างไม่เป็นจริง (สุชาติดา กิระนันท์, 2525, หน้า 160)

สถิติทดสอบแบบเดิม (Classical Statistics) หมายถึง สถิติที่ศึกษาข้อมูลจากตัวอย่างและอาศัยทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ทำการอ้างอิงค่าพารามิเตอร์ของประชากรจากตัวสถิติที่สอดคล้อง (Hays, 1970, pp. 444)

โลคัลไลฮูดฟังก์ชัน (Likelihood function) หมายถึง ฟังก์ชันความหนาแน่นของตัวแปร  
สุ่มขนาด  $n$

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จะสามารถขยายขอบเขตการใช้สถิติในการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองประชากร  
ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น