



บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งนักวิจัยได้ทำการทดลองโดยให้ทรีตเมนต์ (treatment) บางอย่างแก่หน่วยทดลอง (Experimental Unit) แล้วทำการวัดผลหลังจากที่ให้ทรีตเมนต์แล้ว เป็นระยะๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่ง โดยที่นักวิจัยต้องการจะทราบว่าทรีตเมนต์ที่ให้ไปดังกล่าวนั้นมีผลกระทบต่อหน่วยทดลองภายในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาขึ้นหรือไม่ ซึ่งจะทราบได้จากการทดลอง คำพูดของค่าสังเกต (observation) ที่ได้จากการวัดผลเป็นระยะๆ นั้นมี จุดเปลี่ยน หรือไม่ ถ้ามีจุดเปลี่ยนก็แสดงว่าทรีตเมนต์ที่ให้นั้น มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าไม่มีจุดเปลี่ยนก็แสดงว่าทรีตเมนต์ที่ให้นั้นไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ การทดสอบผลของยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

วิธีการทดสอบเชิงสถิติเพื่อตรวจสอบว่ามีจุดเปลี่ยนในข้อมูลที่เก็บค่าเป็นระยะๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่งหรือไม่ ได้มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้าและเสนอวิธีการรวมทั้งสถิติทดสอบไว้หลายท่าน ซึ่งการวิจัยนี้จะได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริก (Nonparametric) ซึ่งเป็นสถิติทดสอบที่ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงของประชากร ที่เสนอโดย Pettitt เสนอโดย Schechtman และเสนอโดย Wolfe ซึ่งสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวนี้ ต่างก็มีความไว (sensitive) ต่อการทดสอบว่ามีจุดเปลี่ยนหรือไม่ เพื่อหาข้อสรุปว่าสถิติทดสอบใดเหมาะสมที่สุด เนื่องจากการใช้สถิติทดสอบที่เหมาะสมจะทำให้ข้อสรุปของการวิจัยมีความถูกต้องและมีคุณภาพเชื่อถือได้สูง

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบของ 3 ตัว คือ

- 1) สถิติทดสอบที่เสนอโดย Pettitt
- 2) สถิติทดสอบที่เสนอโดย Schechtman
- 3) สถิติทดสอบที่เสนอโดย Wolfe

ซึ่งใช้ทดสอบว่ามีจุดเปลี่ยนในชุดของค่าสังเกตที่ได้จากการวัดผลเป็นระยะๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่งหรือไม่ โดยพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสามข้างต้น

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

เมื่อชุดของค่าสังเกตที่ได้จากการวัดผลเป็นระยะๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่ง มีจุดเปลี่ยนเกิดขึ้น สถิติทดสอบของ Schechtman และสถิติทดสอบของ Wolfe จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบของ Pettitt

### 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

- 1) ภายในช่วงระยะเวลาที่ทำการวัดผลจะมีจุดเปลี่ยนเกิดขึ้นเพียงจุดเดียว
- 2) หน่วยทดลองแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน
- 3) การวัดผลแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) จำนวนครั้งที่ทำการวัดผล  $n = 10$
- 2) ตำแหน่งของจุดเปลี่ยนที่เกิดขึ้น  $r = 3, 5, 8$
- 3) ขนาดของค่าเฉลี่ยที่เปลี่ยนไปจากเดิม  $\Delta = 10\%, 20\%, 30\%, 50\%$
- 4) จำนวนหน่วยทดลอง  $m = 5, 10, 20$
- 5) ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = 0.01, 0.05$
- 6) การแจกแจงของประชากร (แบบสมมาตร)
  - 1) แบบปกติ
  - 2) แบบโลจิสติก
  - 3) แบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล
- 7) ส.ป.ส. ความผันแปรของประชากร  $C.V. = 5\%, 10\%, 15\%, 20\%, 30\%$
- 8) สร้างแบบจำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่ต้องการศึกษา โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลซิมูเลชันและทำการทดลองซ้ำ 1000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์

### 1.6 คำจำกัดความ

- 1) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากเกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง  $H_0$  เมื่อสมมติฐานว่างจริง
- 2) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานว่าง  $H_0$  เมื่อสมมติฐานว่างไม่จริง
- 3) อำนาจการทดสอบ (Power of test) คือ ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง  $H_0$  เมื่อสมมติฐานว่างไม่จริง
- 4) ความแกร่ง (Robustness) ของการทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของการทดสอบที่ไม่แสดงถึงความไว (Sensitive) ต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่ปัจจัยที่ต้องการทดสอบ เช่น การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบนั้น และสิ่งที่ใช้พิจารณาความแกร่งของการทดสอบ คือ ความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1
- 5) จุดเปลี่ยน (change point) หมายถึง จุดที่แบ่งชุดของ ค่าสังเกตออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มก่อนการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีการแจกแจงเป็น  $F(X)$  กับกลุ่มหลังการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีการแจกแจงเป็น  $F(X-\Delta)$

### 1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจสามารถเลือกใช้สถิติทดสอบที่เหมาะสมในการทดสอบว่ามีจุดเปลี่ยนเกิดขึ้นหรือไม่ เมื่อมีการวัดผลหลังจากให้ทริตเมนต์เป็นระยะ ๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่ง