

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การวิจัยด้านต่าง ๆ มักจะมีการกำหนดสมมติฐานเพื่อแสดงความเชื่อของผู้วิจัยเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจศึกษา และจะอาศัยระเบียบวิธีการทางสถิติเพื่อหาผลสรุปของสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น ดังนั้นการที่จะได้ผลสรุปที่ถูกต้องและเชื่อถือได้นั้นขึ้นอยู่กับทางเลือกสถิติทดสอบให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งจะต้องมีความสอดคล้องกับวิธีการทางสถิติและข้อสมมติเบื้องต้นของสถิติทดสอบนั้น ๆ

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจายของประชากร เมื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการกระจายของประชากรสองชุดหรือมากกว่า โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample Standard Deviation) โดยตรงอาจไม่สื่อความหมายในการอธิบายการกระจายในบางสถานการณ์ นั่นคือ กรณีที่แต่ละประชากรซึ่งต้องการเปรียบเทียบการกระจายนั้นมีหน่วยวัดที่แตกต่างกัน เช่น การเปรียบเทียบการกระจายของปริมาณการบริโภคข้าวในกรุงเทพมหานครกับสุพรรณบุรี ซึ่งในกรุงเทพมหานครทำการเก็บข้อมูลปริมาณการบริโภคข้าวเป็นกิโลกรัมต่อครอบครัวต่อเดือน ส่วนในสุพรรณบุรีทำการเก็บข้อมูลปริมาณการบริโภคข้าวเป็นถังต่อครอบครัวต่อเดือน อีกตัวอย่างหนึ่งคือ ถึงแม้ว่าแต่ละประชากรซึ่งต้องการเปรียบเทียบการกระจายนั้นมีหน่วยวัดที่เหมือนกัน แต่มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันมาก เช่น การเปรียบเทียบการกระจายของน้ำหนักของเตี๊ยะระดับประถมกับเตี๊ยะระดับมัธยม ผลของการเปรียบเทียบการกระจายอาจเนื่องมาจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ไม่ใช่เพราะความแตกต่างของการกระจาย

เมื่อมีข้อจำกัดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดการกระจายของข้อมูลที่กล่าวข้างต้น เราสามารถใช้วิธีการอื่น เช่นการใช้การใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of Variation) ในการวัดการกระจายของข้อมูล เนื่องจากสัมประสิทธิ์การแปรผันนั้นไม่มีหน่วยหรือมาตรา กล่าวคือ สัมประสิทธิ์การแปรผันเป็นการแปรผันสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย จากคุณสมบัติของสัมประสิทธิ์การแปรผันนี้ทำให้สัมประสิทธิ์การแปรผันเป็นประโยชน์ในหลายสาขา เช่น ในการ

ทดลองทางเคมีนั้นมักจะใช้สัมประสิทธิ์การแปรผันเป็นตัววัดความแม่นยำ (Accuracy) ของเครื่องวัด ในด้านธุรกิจการเงินมักจะพิจารณาใช้สัมประสิทธิ์การแปรผันเป็นตัววัดความเสี่ยง และเมื่อมีการทดลองซ้ำๆ หรือทำโดยสถานทดลองต่างๆ กัน เราอาจจะประเมินคุณค่าของผลการทดลองต่างๆ โดยการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การแปรผัน ซึ่งการใช้ประโยชน์สัมประสิทธิ์การแปรผันที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมักจะเกี่ยวข้องกับการทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผัน

นักสถิติหลายท่านได้พยายามคิดค้นและพัฒนาสถิติทดสอบเพื่อใช้สำหรับทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผัน ในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติขึ้นมากมาย อาทิเช่น

Bennett (1976 : 169 -171) ได้เสนอสถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากร ซึ่งสถิติทดสอบนี้เป็นสถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Test Statistic) ที่ใช้วิธีการประมาณค่าการแจกแจงของสัมประสิทธิ์การแปรผันตัวอย่างของ McKay (1932)

Doombos และ Dijkstra (1983 :147 – 158) ได้พัฒนาสถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรขึ้น 2 ตัว ได้แก่ สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Test Statistic) และสถิติทดสอบนอนเซ็นทรัลที (Noncentral t Test Statistic) และทำการศึกษาร่วมเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบทั้งสอง พบว่า สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบนอนเซ็นทรัลที

Shafer และ Sullivan (1986 :681-695) ได้ดัดแปลงสถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันจากสถิติทดสอบของ Bennett โดยอาศัยงานของ Iglewicz และ Myers (1970 : 166-169) เรียกสถิติทดสอบใหม่นี้ว่า สถิติทดสอบเบนเนดัดแปลง (Modified Bennett Test Statistic) และทำการศึกษาร่วมเปรียบเทียบสถิติทดสอบเบนเนดัดแปลงนี้กับสถิติทดสอบเบนเนด พบว่า ค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้งสองตัวไม่แตกต่างกันมากนัก โดยที่สถิติทดสอบเบนเนดัดแปลงมีอำนาจการทดสอบมากกว่าสถิติทดสอบเบนเนดเล็กน้อย ต่อมา Miller (1991) ได้เสนอสถิติทดสอบเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic Test Statistic) ส่วน Gupta และ Ma (1996) ได้พัฒนาสถิติทดสอบวอลด์ (Wald Test Statistic) ของ Rao และ Vidya (1992)

จากการศึกษาสถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันที่ผ่านมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจมากที่ต้องการศึกษาสถิติทดสอบ 4 ตัว คือ สถิติทดสอบเบนเนดัดแปลง (Modified Bennett Test Statistic) สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Test Statistic) สถิติทดสอบวอลด์ (Wald Test Statistic) และสถิติทดสอบเชิงเส้นกำกับ

(Asymptotic Test Statistic) ซึ่งจากการศึกษา พบว่ายังไม่มีผู้ใดศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบ ทั้ง 4 ตัวนี้พร้อมกันและจะทดลองกับการแจกแจงที่ไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรสองกลุ่ม โดยพิจารณาสถิติทดสอบดังนี้

1. สถิติทดสอบเบนเนตต์ดัดแปลง (Modified Bennett Test Statistic)
2. สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Test Statistic)
3. สถิติทดสอบวอลด์ (Wald Test Statistic)
4. สถิติทดสอบเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic Test Statistic)

เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบดังกล่าวภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ดังจะกล่าวในขอบเขตของการวิจัย

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบตัวอื่น ๆ
2. ระดับความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การแปรผันมีผลต่อค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ

1.4 ขอบกำหนดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ถือว่า ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบเป็นดัชนีที่ผู้วิจัยใช้เป็นเกณฑ์การเลือกสถิติทดสอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบเบเนตต์คัดแปลง สถิติทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น สถิติทดสอบวอลด์ และสถิติทดสอบเชิงเส้นกำกับ เมื่อประชากรทั้งสองชุดมีการแจกแจงแบบเดียวกัน ซึ่งประกอบไปด้วยการแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงแบบแกมมา และการแจกแจงแบบไวบูลล์ โดยที่การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละการแจกแจงนั้นจะสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันที่ต้องการศึกษา

2. เปรียบเทียบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรสองกลุ่ม โดยที่กำหนดให้ขนาดตัวอย่างของทั้งสองกลุ่มเท่ากันคือ 10 20 30 50 70 และ 100

3. กำหนดระดับนัยสำคัญเป็น 0.01 0.05 และ 0.10

4. การกำหนดสัมประสิทธิ์การแปรผัน

4.1 กำหนดให้สัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน เพื่อศึกษาความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 โดยศึกษาสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรทั้งหมด 13 ระดับ คือ

$$CV = 0.05 \ 0.1 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.4 \ 0.5 \ 0.6 \ 0.7 \ 0.8 \ 0.9 \ 1.0 \ 1.5 \text{ และ } 2.0$$

4.2 กำหนดให้สัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรมีความแตกต่างกันในรูปของอัตราส่วน เพื่อศึกษาอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ โดยกำหนดระดับความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การแปรผันในการศึกษาครั้งนี้รวม 11 ระดับ คือ

$$CV_1 : CV_2 = 1 : 1.1 \ 1 : 1.3 \ 1 : 1.5 \ 1 : 1.7 \ 1 : 2.0 \ 1 : 2.3 \\ 1 : 2.5 \ 1 : 2.7 \ 1 : 3.0 \ 1 : 3.5 \text{ และ } 1 : 4.0$$

5. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้เทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล โดยกระทำซ้ำ 8,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ของการทดลอง

1.6 คำจำกัดความ

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error : α) คือความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างนั้นเป็นจริง

ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error : β) คือความผิดพลาดที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานว่าง เมื่อสมมติฐานว่างนั้นเป็นเท็จ

อำนาจการทดสอบ (Power of the test) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) เมื่อสมมติฐานว่างนั้นเป็นเท็จ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $1 - \beta$ เมื่อ β คือความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการเลือกใช้สถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรสองกลุ่มให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ศึกษา
2. ได้แนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์การแปรผันของประชากรอื่น ๆ และสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย