**บทที่ 8**

**การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)**

      การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) เป็นส่วนหนึ่งของสถิติเชิงอนุมาน (Statistical Inference) ซี่งเป็นการทดสอบเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรแล้ว อาศัยการแจกแจงของตัวสถิติ สร้างสถิติทดสอบเกี่ยวกับพารามิเตอร์นั้นๆ

**ศัพท์ที่ควรรู้ในการทดสอบสมมติฐาน**

      ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าใดๆ จึงควรรู้จัก ความหมายหรือนิยามของ คำศัพท์ต่างๆ ดังติอไปนี้

         1. สมมติฐาน คือ ความเชื่อหรือคำกล่าวอ้างยืนยันเกี่ยวกับลักษณะของประชากร ซึ่งอาจมีเพียงประชากรเดียวหรือหลายประชากรก็ได้
         2. สมมติฐานที่จะทดสอบ เรียกว่า สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) เขียนแทนด้วย H0สมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลัก และนำมาพิจารณาในการทดสอบด้วย เรียกว่า สมมติฐานแย้ง หรือสมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis) ซึ่งแทนด้วย H1

         3. บริเวณยอมรับ (Acceptance region) คือบริเวณที่ทำให้ เกิดการยอมรับ H0ส่วน บริเวณปฏิเสธ (Rejection region) หรือบริเวณวิกฤต (Critical region) คือบริเวณที่ทำให้เกิดการ ปฏิเสธ H0
         4. ผลการตัดสินใจจากการทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากสมมติฐานที่จะทดสอบ ( H0) เป็นความเชื่อ หรือคำยืนยันเกี่ยวกับลักษณะของ ประชากรซึ่งยังไม่สามารถบอกได้วาเป็น่จริงหรือเท็จ จนกว่าจะทำการพิสูจน์โดยเก็บรวบรวม ข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์ตามลักษณะของประชากรที่ต้องการพิสูจน์นั้น ซึ่งบางครั้งการเก็บรวมรวมข้อมูลทั้งหมดจากประชากรเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเพราะต้องเสียค่าใช้จ่าย และเวลามาก จึงทำได้เพียงการสำรวจจากตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบเท่านั้นเอง ดังนั้นผลการตัดสินใจจากการทดสอบ สมมติฐานใดๆ สามารถสรุปได้ ดังตาราง

ตารางผลการตัดสินใจจากการทดสอบสมมติฐาน

|  |  |
| --- | --- |
| การตัดสินใจ | ข้อเท็จจริง |
| H0เป็นจริง | H0เป็นเท็จ |
| ปฏิเสธ H0 | ความผิดพลาดประเภทที่ 1 | ตัดสินใจถูก |
| ยอมรับ H0 | ตัดสินใจถูก | ความผิดพลาดประเภทที่ 2 |

      ผลการทดสอบไม่ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก ย่อมอาจมีความผิดพลาด เกิดขึ้นได้ 2 กรณีเสมอ คือ
         1) การปฏิเสธ H0เมื่อ H0เป็นจริง เรียกว่า ความผิดพลาดประเภทที่ 1
         2) การยอมรับ H0เม่ือ H0เป็นเท็จ เรียกว่า ความผิดพลาดประเภทที่ 2
      5. ขนาดของความผิดพลาดประเภทที่1 (Size of a type Ι error) คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 1 เขียนแทนด้วย α เราเรียกว่า ระดับนัยสำคัญ (Level of significant ) และขนาดของความผิดพลาดประเภทที่ 2 (Size of a type ΙΙ error) คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภทที่ 2 แทนด้วย β และเรียก 1-β ว่า กำลังของการทดสอบ (Power of the test) ในการทดสอบสมมติฐานผู้ทดสอบต้องพยายามควบคุมความผิดพลาดทั้งสองประเภทให้มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุดแต่ขนาดของความผิดพลาดสองประเภทนี้สวนทางกัน กล่าวคือ ถ้า α มีค่ามากแล้ว β จะมีค่าน้อย การควบคุมความผิดพลาดทั้งสองประเภทนี้สามารถลดลงได้ถ้าเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้น

**ประเภทของการทดสอบสมมติฐาน**

      ในการทดสอบสมมติฐานใดๆ เราจะยอมรับว่าสมมติฐานหลักเป็นจริงก่อน จึงทำการสุ่ม ตัวอย่างและคำนวณค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่างที่สุ่ม ถ้าค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบนั้นแตกต่างจาก พารามิเตอร์ที่กำหนดใน H0มากเพียงพอที่จะปฏิเสธ H0เราจึงจะปฏิเสธ H0หรือกล่าวว่าแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาความแตกต่างดังกล่าว จะพบว่ามี 2 แบบคือ
         1. แตกต่างอย่างมีทิศทาง คือ ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงมากกว่าค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดใน H0และอีกกรณีคือ ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงน้อยกว่าค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดใน H0
         2. แตกต่างแบบไม่มีทิศทาง คือ ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงมีค่าไม่เท่ากับค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดใน H0
         โดยความแตกต่างทั้ง 2 แบบนี้จะเขียนอยู่ในสมมติฐานแย้ง (H1 ) ถ้าทดสอบสมมติฐาน **แบบมีทิศทางจะเรียกว่าการทดสอบแบบทางเดียว** แต่ถ้าทดสอบสมมติฐาน **แบบไม่มีทิศทางจะ เรียกว่า การทดสอบแบบสองทาง**

         **การทดสอบแบบทางเดียว (One - Tailed Test)**
         ให้ θ เป็นพารามิเตอร์ ที่ต้องการทดสอบ และให้ θ 0เป็นค่าคงที่ที่ต้องการทดสอบหรือเป็นค่าพารามิเตอร์ที่คาดหวังไว้ นั้นเอง สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ
         1. H0: θ = θ 0
             H1 : θ > θ0
             เมื่อยอมรับว่า H0เป็นจริงก่อน บริเวณปฏิเสธ H0จะอยู่ปลายหางทางขวา ของการแจกแจงของตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ (  )

             
             บริเวณวิกฤตของการทดสอบจะอยู่ด้านขวาและมีค่าเป็นบวก

         2. H0: θ = θ0
             H1 : θ < θ0

เมื่อยอมรับว่า H0เป็นจริงก่อน บริเวณปฏิเสธ H0จะอยู่ปลายหางด้านซ้าย ของการแจกแจงของตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ ( )

             
             บริเวณวิกฤตของการทดสอบจะอยู่ด้านซ้ายและมีค่าเป็นลบ

         **การทดสอบแบบทางสองทาง (Two - Tailed Test)**
         ให้ θ เป็นพารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบ และให้ θ< θ0เป็นค่าคงที่ที่ต้องการทดสอบหรือเป็นค่าพารามิเตอร์ที่คาดหวังไว้ สมมติฐานที่จะทดสอบจะอยู่ในลักษณะ
         H0: θ = θ0
         H1 : θ  θ0

เมื่อยอมรับว่า H0เป็นจริงก่อน บริเวณปฏิเสธ H0จะอยู่ปลายหางทั้งสองข้าง ของการแจกแจงของตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ ( )

             
             บริเวณวิกฤตของการทดสอบจะอยู่ด้านซ้ายและขวามีค่าเป็นได้ทั้งบวกและลบ

**ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน**

      ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานทางสถิติมีดังนี้
         1. ตั้งสมมติฐานหลัก (H0) และสมมติฐานทางเลือก (H1 ) ให้มีความหมายตรงข้ามกันเสมอ
         2. กำหนดระดับนัยสำคัญ α
         3. เลือกตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม แล้วหาจุดวิกฤตเพื่อกำหนดบริเวณปฏิเสธ H0ให้ สอดคล้องกับ H0และ α
         4. คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบจากตัวอย่างขนาด n ที่สุ่มมา
         5. ตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธ H 0โดยพิจารณาจากเงื่อนไขนี้ ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ 4 ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ เราจะตัดสินใจยอมรับ H 0แต่หากตกอยู่บริเวณปฏิเสธ จะตัดสินใจปฏิเสธ H0
         6. สรุปผล