

# บทที่ 10

## การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

ในการวิจัยทั่วไป ผู้วิจัยมักจะเริ่มต้นจากการคิดหาหัวข้อปัญหาในการวิจัยให้ได้ ก่อนต่อจากนั้นซึ่งทำการศึกษาเอกสารและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะหาเส้นทางในการ แก้ปัญหาอธิบายปัญหาให้ชัดเจน แล้วจึงคาดคะเนคำตอบ โดยการตั้งสมมติฐาน การตั้ง สมมติฐานเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในการวิจัย ทั้งนี้เพราะการตั้งสมมติฐานจะช่วย แนะนำแนวทางค้นหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

**10.1 สมมติฐาน (Hypothesis)** หมายถึง ข้อความที่แสดงถึงการคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า (Expected answer) สมมติฐานจึงเป็นข้อสมมุติที่สมเหตุสมผล สมมติฐานแบ่ง ออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. **สมมติฐานทางการวิจัย (Research hypothesis)** เป็นข้อความที่คาดคะเน แนวคำตอบของการวิจัยล่วงหน้า ส่วนใหญ่จะเขียนสมมติฐานชนิดนี้ในรูปของข้อความที่ ใช้ภาษาเป็นสื่อในการอธิบายให้ผู้อ่านเข้าใจได้ตรงกัน และมักเป็นข้อความที่แสดงความ สัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไปว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร เช่น นักเรียน ชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนหญิง

2. **สมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis)** หมายถึงข้อความเกี่ยวกับ พารามิเตอร์ (parameter) ของประชากรที่ต้องการทดสอบด้วยวิธีทางสถิติ และผลจาก การทดสอบจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธค่าพารามิเตอร์ตัวนั้นสมมุติ- ฐานทางสถิติ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

2.1 **สมมติฐานเป็นกลาง (Null hypothesis)** เป็นสมมติฐานทางสถิติที่ ตั้งเอาไว้เพื่อการทดสอบ โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์เป็นค่าคงที่ค่าหนึ่ง นิยมใช้สัญลักษณ์  $H_0$  แทนสมมติฐานเป็นกลาง เช่น

$$H_0 : \mu = 70$$

$$H_0 : \rho_{xy} = .53$$

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

2.2 สมมุติฐานเพื่อเลือก (Alternative hypothesis) หมายถึงสมมุติฐานใดๆ ที่ไม่ใช่ Null hypothesis โดยทั่วไปสมมุติฐานเพื่อเลือกมักจะเป็นสมมุติฐานที่คาดว่าจะเป็ผลของการวิจัย สมมุติฐานชนิดนี้ตั้งขึ้นมาเพื่อเป็นทางเลือกในกรณีที่ปฏิเสธสมมุติฐานเป็นกลางและนิยมใช้สัญลักษณ์  $H_1$  แทนสมมุติฐานเพื่อเลือก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

2.2.1 สมมุติฐานแบบมีทิศทาง (Directional alternative hypothesis) เป็นการกล่าวถึงพารามิเตอร์อย่างเจาะจงว่ามีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่าค่าใดค่าหนึ่ง การจะตั้งสมมุติฐานแบบนี้ได้ จะต้องมืเหตุผลหรือข้อมูลยืนยันอย่างเพียงพอ เวลาใช้สถิติทดสอบจะใช้การทดสอบแบบทางเดียว (One-tailed test) เช่น

$$\begin{array}{l|l} H_0 : \mu_1 = \mu_2 & H_0 : \rho_{xy} = .75 \\ H_1 : \mu_1 > \mu_2 & H_1 : \rho_{xy} > .75 \\ \text{หรือ } H_1 : \mu_1 < \mu_2 & \text{หรือ } H_1 : \rho_{xy} < .75 \end{array}$$

2.2.2 สมมุติฐานแบบไม่มีทิศทาง (Non-directional alternative hypothesis) เป็นการกล่าวถึงพารามิเตอร์ว่ามีค่าไม่เท่ากับค่าใดค่าหนึ่ง เหตุที่คาดคะเนคำตอบในลักษณะนี้ก็เพราะว่าไม่มีเหตุผลหรือข้อมูลยืนยันเพียงพอ จึงใช้การทดสอบแบบสองทาง (Two-tailed test) เช่น

$$\begin{array}{l|l} H_0 : \mu_1 = \mu_2 & H_0 : \rho = .75 \\ H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 & H_1 : \rho \neq .75 \end{array}$$

10.2 การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ (Testing a statistical hypothesis) เป็นกระบวนการตัดสินใจโดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติว่าจะปฏิเสธ (reject) สมมุติฐานเป็นกลางหรือไม่ ถ้าปฏิเสธสมมุติฐานเป็นกลาง ก็หมายถึงว่าจะต้องยอมรับ (accept) สมมุติ

ฐานเพื่อเลือก จะเห็นได้ว่าการทดสอบสมมติฐานนั้นจะเริ่มต้นด้วยการสมมุติค่าพารามิเตอร์ของประชากร และทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมาเป็นหลักฐานในการตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานนั้นผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานจะมีอยู่ 2 ลักษณะดังนี้

1. การปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่าค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างแตกต่างไปจากค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานเป็นกลางมาก และความแตกต่างนี้มีมากจนเกินขอบเขตที่จะยอมรับได้ ซึ่งถือว่าเป็นความแตกต่างที่แท้จริง และความแตกต่างนี้ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างบังเอิญ และอาจกล่าวได้ว่าการทดสอบมีนัยสำคัญ (significant) ผู้วิจัยจึงต้องปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลางและยอมรับสมมติฐานเพื่อเลือก

2. การไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลาง หมายความว่าค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างแตกต่างไปจากค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานเป็นกลางเพียงเล็กน้อย และความแตกต่างนั้นอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ซึ่งถือว่าเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ (by chance) อันอาจเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง และมีใช้เป็นการแตกต่างที่แท้จริงจึงกล่าวได้ว่าการทดสอบไม่มีนัยสำคัญ (Non—significant)

10.3 ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Level of significant) หมายถึงความน่าจะเป็นที่ผู้วิจัยอนุญาตให้ปฏิเสธ Null hypothesis ที่เป็นจริง ซึ่งก็คือโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I Error) ของการทดสอบสมมติฐานทางสถิตินั่นเอง โดยทั่วไปนิยมใช้  $\alpha$  แทนค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ ค่า  $\alpha$  นั้นนิยมกำหนดให้เป็น .05 หรือ .01 แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยอาจกำหนดค่า  $\alpha$  ให้เป็นค่าอื่นก็ได้เช่น  $\alpha = .02$  หรือ  $\alpha = .01$  ฯลฯ โดยปกติผู้วิจัยจะต้องกำหนดค่า  $\alpha$  ก่อนที่จะทำการทดสอบสมมติฐาน

10.4 ระดับความเชื่อมั่น (Level of confidence) หมายถึงความน่าจะเป็นในการยอมรับ Null hypothesis ที่เป็นจริง  $(1-\alpha)$  โดยทั่วไปนิยมคำนวณออกมาเป็นร้อยละ เช่น ถ้าผู้วิจัยกำหนดค่า  $\alpha = .05$  ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 หรือ 95%

### 10.5 ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจ (Error of decision making)

ในการตัดสินใจที่จะยอมรับ หรือปฏิเสธสมมุติฐานเป็นกลางนั้นขึ้นอยู่กับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งคำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง มิใช่เป็นค่าที่คำนวณจากประชากรโดยตรง จึงอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจได้ ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจมีอยู่ 2 ชนิด คือ

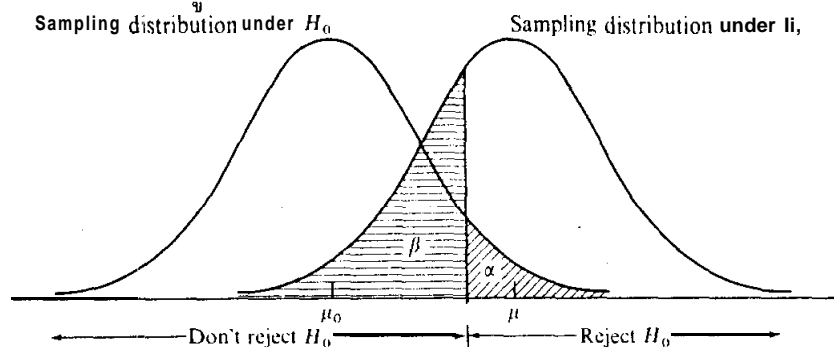
1. ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I error) หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการที่นักวิจัยปฏิเสธสมมุติฐานเป็นกลาง ทั้ง ๆ ที่สมมุติฐานเป็นกลางนั้นเป็นจริง ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นเท่ากับ  $\alpha$

2. ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 (Type II error) หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการที่นักวิจัยไม่ปฏิเสธสมมุติฐานเป็นกลาง ทั้ง ๆ ที่สมมุติฐานเป็นกลางนั้นเป็นเท็จ ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นเท่ากับ  $\beta$

ความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

		สมมุติฐานที่แท้จริง	
		เป็นจริง	เป็นเท็จ
การตัดสินใจ	ปฏิเสธ $H_0$	Type I error ( $\alpha$ )	Power of test ( $1-\beta$ )
	ไม่ปฏิเสธ $H_0$	good decision ( $1-\alpha$ )	Type II error ( $\beta$ )

ซึ่งอาจเขียนเป็นรูปแสดงความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดได้ดังนี้



10.6 อำนาจของการทดสอบ (Power of test) หมายถึงความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลางที่เป็นเท็จ ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $1-\beta$

10.7 ประเภทของการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

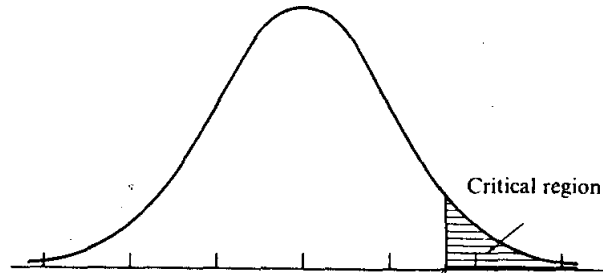
การทดสอบสมมติฐานใด ๆ นั้น สมมติฐานเพื่อเลือกจะเป็นตัวกำหนดประเภทของการทดสอบซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะดังนี้

1. การทดสอบแบบทางเดียว (One tailed test) ใช้ในกรณีที่สมมติฐานเพื่อเลือกเป็นแบบกำหนดทิศทาง เช่น “น้อยกว่า” หรือ “มากกว่า” ดังนั้นค่าระดับความมีนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) ของการทดสอบจึงอยู่ที่ปลายข้างใดข้างหนึ่งของโค้งการแจกแจงดังตัวอย่าง

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

จากสมมติฐานเพื่อเลือกข้างต้น จะเห็นว่าค่า  $\alpha$  จะตกอยู่ทางด้านขวาของโค้งดังนี้

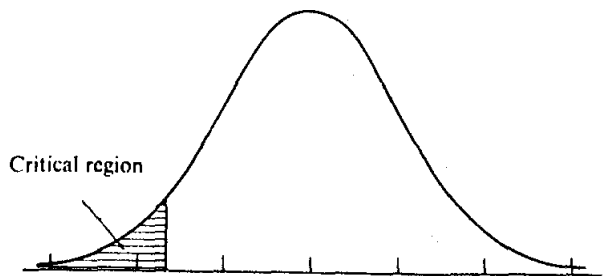


หรือ ถ้าตั้งสมมติฐาน ว่า

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

ค่า  $\alpha$  ก็จะตกอยู่ทางด้านซ้ายของโค้ง ดังนี้

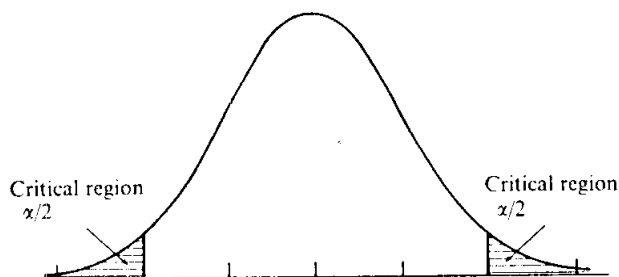


2. การทดสอบแบบสองทาง (Two tailed test) ใช้ในกรณีที่มีสมมติฐานเพื่อเลือกไม่แสดงทิศทางของความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการทดสอบ ระดับความมีนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) ของการทดสอบจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และอยู่คนละด้านของโค้งการแจกแจง เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ถ้า  $\alpha$  จะตกอยู่ทั้งสองข้างของพื้นที่ใต้โค้งการแจกแจง ดังนี้



## แบบฝึกหัด 10

1. ทำไมเมื่อ retain null hypothesis แล้วจึงสรุปไม่ได้ว่า null hypothesis เป็นจริง จึงให้เหตุผลในเชิงตรรก
2. ถัดจาก Type I error จำเป็นหรือไม่ที่จะทำให้ Type II error เพิ่ม
3. สุ่มนักศึกษารามคำแหงมา 100 คน กำหนดอายุเฉลี่ยได้ 21.4 ปี ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 ปี จะสรุปได้หรือไม่ว่านักศึกษารามคำแหงอายุเฉลี่ยมากกว่า 19 ปี กำหนด  $\alpha = .05$
4. สุ่มนักศึกษารามคำแหงมา 15 คน กำหนดเกรดเฉลี่ยได้ 2.4 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน .48 จะสรุปได้หรือไม่ว่านักศึกษารามคำแหงได้เกรดเฉลี่ยไม่เกิน 2.9 กำหนด  $\alpha = .01$
5. ทอดลูกเต๋า 60 ครั้ง ออกแต้ม 1 จำนวน 45 ครั้ง จะสรุปได้หรือไม่ว่าเต๋าลูกนี้ถ่วง กำหนด  $\alpha = .01$
6. ถ้าปล่อยตามยถากรรม จากสถิติปีที่แล้วสุ่มจังหวัดในประเทศไทยมา 35 จังหวัด พบว่าเกิดน้ำท่วม 3 จังหวัด หากปล่อยตามยถากรรมต่อไปในปีนี้ จะสรุปได้หรือไม่ว่าจะมีน้ำท่วมประเทศไทยอย่างน้อย 1 จังหวัด กำหนด  $\alpha = .05$
7. ค่า  $\alpha$  จะเป็นเท่าใดขึ้นอยู่กับอะไร เราจะรู้  $\alpha$  ภายหลังจากกำหนดค่าสถิติที่ใช้ทดสอบแล้วได้หรือไม่ ในการทดสอบสมมติฐานอันหนึ่ง  $\alpha$  จะมี 2 ค่า เพื่อเป็นตัวเลือกได้หรือไม่
8. เราจะลดทั้ง Type I และ Type II error พร้อมๆ กันได้หรือไม่ ถ้าได้โดยวิธีใด ถ้าไม่ได้เป็นเพราะเหตุใด
9. Power เกี่ยวข้องกับ Type I error หรือไม่อย่างไร
10. ทดลองสอน MR 371 สองวิธีดังนี้  
กลุ่มที่ 1 นักศึกษา 15 คน เลือกมาอย่างสุ่ม สอนโดยวิธีบรรยาย  
กลุ่มที่ 2 นักศึกษา 20 คน เลือกมาอย่างสุ่ม สอนโดยวิธีค้นพบ  
(Discovery method)

เมื่อสอนจบแล้ว ทดสอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกันปรากฏว่า

$$\text{กลุ่มที่ 1 } \bar{X} = 90 \quad S^2 = 16$$

$$\text{กลุ่มที่ 2 } \bar{X} = 68 \quad S^2 = 18$$

จงทดสอบว่าการสอนสองวิธีนี้ให้ผลต่างกันหรือไม่ ( $\alpha = .01$ )

11. ในการทดสอบสมมติฐานอย่างเดียวกัน ประชากรเดียวกัน ข้อต่อไปนี้ ข้อใด  
มี Power ของการทดสอบสูงสุด เพราะเหตุใด

ก.  $n_1 = 150$  ,  $n_2 = 50$  ,  $\alpha = .05$

ข.  $n_1 = 100$  ,  $n_2 = 75$  ,  $\alpha = .01$

ค.  $n_1 = 120$  ,  $n_2 = 60$  ,  $\alpha = .02$

ง.  $n_1 = 180$  ,  $n_2 = 120$  ,  $\alpha = .10$