

## บทที่ 9

### Two - Group Designs

สิ่งสำคัญในการศึกษาทางจิตวิทยา คือการศึกษาดของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่งต้องศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกันมากที่สุด เว้นแต่กลุ่มหนึ่งได้รับตัวแปรอิสระ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับตัวแปรอิสระ

หลักสำคัญของ Two - Group Design อยู่ที่ว่าถ้าตัวแปรบางตัว (A) เปลี่ยน และมีตัวแปรอีกตัวหนึ่ง (B) เปลี่ยนไปคล้ายในเวลาใกล้เคียง ๆ กัน ก็จะสรุปได้ว่า A เป็นสาเหตุให้ B เปลี่ยน ต่อมานักวิทยาศาสตร์พบว่า ถ้ามีการจัดการกระทำกับตัวแปร A แล้วมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับตัวแปร B ในกรณีที่มีโอกาสอันน้อยมากที่ B จะเปลี่ยนแปลงไป เพราะตัวแปรทุกชนิดอื่น ๆ ข้อสันนิษฐานนี้มีเหตุผลในการอธิบาย 2 ประการ คือ

1. ถ้าผู้วิจัยจัดให้ A เปลี่ยนแปลงในขณะที่ขณะหนึ่งที่ต้องการ ก็เป็นการยากที่ตัวแปรทุกชนิดอื่น ๆ จะบังเอิญเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในเวลาเดียวกันนั้น และมีผลทำให้ตัวแปร B เปลี่ยนไปคล้าย

2. ผู้วิจัยอาจสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงใน A เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน B เพราะเมื่อให้ตัวแปรอิสระ (คือให้ A มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น) จะพบว่า B เกิดการเปลี่ยนแปลงทันที ดังนั้นจึงเป็นการยากที่ B จะเปลี่ยนเพราะสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่ A

Two - Group Design นี้มีทั้งกลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับตัวแปรอิสระและกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับตัวแปรอิสระ เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถระบุอิทธิพลของตัวแปรอิสระได้อย่างชัดเจน โดยแบ่งความแปรปรวนทั้งหมดออกเป็น  $v_b$  และ  $v_w$  ความแตกต่างหรือความแปรปรวนของตัวแปรตามระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ( $v_b$ ) เป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ ส่วน  $v_w$  เป็นความแตกต่างหรือความแปรปรวนภายในอันเนื่องมาจากตัวแปรทุกชนิดที่ไม่ได้ควบคุม ดังนั้นถ้าเอา  $\frac{v_b}{v_w}$  ก็จะทราบได้ว่า

ตัวแปรตามที่เกิดจากตัวแปรอิสระมีมากกว่าตัวแปรตามที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ มาก - น้อย เพียงใด แล้วนำไปหาค่า  $t$  หรือ  $F$

วิธีดำเนินการศึกษาในลักษณะ Two - Group Design คือ

1. ควบคุมตัวแปรสุทธิตาม
2. ให้อัตราอิสระ (IV) แก่กลุ่มทดลอง และไม่ให้อัตราอิสระ แก่กลุ่มควบคุม
3. วัด  $v_b$  และ  $v_w$
4. เปรียบเทียบ  $v_b$  และ  $v_w$  เพื่อดูว่าความแตกต่างของพฤติกรรม

ทั้ง 2 กลุ่มนี้เกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือไม่

### ประเภทของ Two - Group Design

1. **Static Group Design** แผนควบคุมตัวสุทธิตาม

$x$   $o_1$

$o_2$

สามารถแสดงเป็นตารางง่าย ๆ ได้ดังนี้

Group	Assignment	PreTest	Treatment	Posttest
1			$x$	$o_1$
2				$o_2$

แบบแผนการทดลองนี้เป็นกรให้ตัวแปรอิสระแก่กลุ่มทดลอง แล้ววัดตัวแปรตามของทั้งสองกลุ่มและกลุ่มควบคุม ( $o_1$ ,  $o_2$ ) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน กลุ่มตัวอย่าง

ทั้งสองไม่ได้รับการสุ่ม ทำให้ควบคุมตัวแปรพิษยภูมิไม่ได้ และอาจตีความหมายอิทธิพลของตัวแปรอิสระผิดพลาดได้ สถิติที่ใช้ชื่อว่า  $t$ -test ทั้งนี้คงคำนึงถึงสิ่ง 2 ประการ คือ

1. ประชากรต้องเป็นปกติ
2. ความแตกต่างของประชากรควรคล้ายกัน

หากเป็นไปได้ควรหลีกเลี่ยงไม่ใช้ Design นี้ เพราะไม่อาจบอกได้ว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่าง  $O_1$  และ  $O_2$  เกิดเนื่องจากตัวแปรอิสระ หรือเป็นความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่เกิดขึ้นก่อนการทดลอง

## 2. Randomized Two - Group Design แบบคว่ำด้วยสัญลักษณ์

R X  $O_1$

R  $O_2$

แสดงรายละเอียดดังในตาราง

Group	Assignment	Pretest	Treatment	Posttest
1	R		X	$O_1$
2	R	-		$O_2$

แบบแผนการทดลองนี้ เริ่มจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างให้อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากนั้นให้ตัวแปรอิสระแค่เฉพาะกลุ่มทดลองเท่านั้น แล้ววัดตัวแปรตามทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ( $O_1$ ,  $O_2$ )

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นการควบคุมความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เมื่อกลุ่มทั้งสองมีความคล้ายคลึงกันแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบทำได้ง่าย นอกจากนั้นการสังเกตหรือวัดตัวแปรตามเพียงครั้งเดียว มีประโยชน์ในการช่วยกำจัด

ตัวแปรพฤกษศาสตร์บางตัวได้ เช่น ความเมื่อยอ้าและการเรียนรู้ สำหรับการควบคุมตัวแปรพฤกษศาสตร์ในแบบแผนการทดลองนี้ อาจทำได้ด้วยการกำจัดตัวแปรนั้นออกจากการทดลอง เช่น ถ้าศึกษาเรื่องอิทธิพลของขนาดพื้นที่ที่มีต่อความจำ ผู้ทดลองต้องไม่ให้ผู้ที่เคยใช้ยานิคั้นเข้าร่วมการทดลอง หรืออาจหาตัวแปรพฤกษศาสตร์บางตัวให้คงที่ เช่น ให้น้ำผู้รับการทดลองทั้งเพศหญิงและชายในจำนวนเท่า ๆ กัน และให้ได้รับการทดลองในเวลาเดียวกัน รวมทั้งในสิ่งแวดล้อมเดียวกันด้วย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ก็คือ  $t$ -test ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### 3. Randomized Hatched Two - Group Design แทนด้วยสัญลักษณ์

R M X O

R M 0

มีแบบแผนการทดลองดังนี้

Group	Assignment	Pretest	Treatment	Posttest
1	R M		X	0
2	R M			0

เป็นแบบแผนการทดลองที่กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ถูกจับคู่ในบางลักษณะ ซึ่งคาดว่าจะมีผลต่อตัวแปรตาม เมื่อจับคู่ตัวแปรบางตัวแล้วจึงให้ตัวแปรอิสระแก่เฉพาะกลุ่มทดลองเท่านั้น แล้วจึงวัดตัวแปรตามของทั้งสองกลุ่มเพื่อนำมาเปรียบเทียบ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการศึกษาว่าความสามารถในการจำคำที่มีความสัมพันธ์กัน (เช่น แหวน เจ้าสาว สีขาว ความสุข) จะดีกว่าความสามารถ

ในการจำคำที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน (เช่น ต้นไม้ นาสิกา ม่าน ไม้บรรทัด) หรือไม่ และผู้ทดลองคิดว่าระดับสติปัญญาเป็นตัวแปรที่สำคัญ ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อความจำได้ ผู้ทดลองจะคงจับคู่ IQ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง โดยการวัด IQ ของกลุ่มตัวอย่างทุกคนก่อนสมัครวัดได้ดังนี้

ผู้รับการทดลองคนที่	IQ
1	120
2	120
3	110
4	110
5	100
6	100
7	100
8	100
9	90
10	90

จากนั้นแบ่งผู้รับการทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยให้มี IQ ใกล้เคียงกัน ใ้มากที่สุด ทำได้โดยการสุ่มระดับ 1 และ 2 ให้อยู่คนละกลุ่ม ระดับอื่นก็เช่นกัน อาจจับคู่ IQ ของตัวอย่างข้างต้นได้ดังนี้

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
ผู้รับการทดลองคนที่	IQ	ผู้รับการทดลองคนที่	IQ
2	120	1	120
3	110	4	110
6	100	5	100
7	100	8	100
10	90	9	90

จากนั้นจึงให้ตัวแปรอิสระ และวัดตัวแปรตาม แล้วทดสอบความแตกต่างของข้อมูล  
ด้วย t-test

การจับคู่ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมความแตกต่างระหว่างบุคคลได้  
ซึ่งจะทำให้ผู้ทดลองทราบได้ว่าความแตกต่างระหว่างตัวแปรตามของกลุ่มทั้งสองนั้น  
เป็นผลของตัวแปรอิสระ มิใช่ตัวแปรหุ้ญอื่นใด ทั้งนี้ตัวแปรที่จับคู่จะต้องมีผลต่อ  
ตัวแปรตามอย่างมาก มิฉะนั้นจะไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร และจะเป็นการทำให้ผล  
การทดลองคลาดเคลื่อนได้อีกด้วย

4. Pretest - Posttest Control Group Design แทนด้วยสัญลักษณ์

$$\begin{array}{cccc}
 R & O_1 & X & O_2 \\
 & & & \\
 R & O_3 & & O_4
 \end{array}$$

### แบบแผนการทดลองมีดังนี้

Group	Assignment	Pretest	Treatment	Posttest
1	R	$O_1$	X	$O_2$
2	R	$O_3$		$O_4$

ลักษณะการทดลองแบบนี้ คือ สุ่มกลุ่มตัวอย่างมา แล้วสุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากนั้นวัดพฤติกรรมของทั้งสองกลุ่ม ( $O_1, O_3$ ) ให้ตัวแปรอิสระเฉพาะกลุ่มทดลองเท่านั้น แล้วจึงวัดพฤติกรรมของทั้งสองกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง ( $O_2, O_4$ ) และเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมแต่ละกลุ่ม เป็นข้อมูลสำคัญในการเปรียบเทียบผู้ทดลองของรักษาสภาพการณ์ต่าง ๆ ให้เหมือนกัน และเหมือนเดิมตลอดการทดลอง ยกเว้นการให้ตัวแปรอิสระแก่กลุ่มทดลอง

แบบแผนการทดลองนี้สามารถควบคุมความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ เพราะมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และยังสามารถทำให้เห็นอิทธิพลของตัวแปรอิสระอย่างชัดเจน เพราะมีการทดสอบก่อนและหลังในคนกลุ่มเดียวกัน แต่การที่มีการทดสอบก่อน (Pretest) นี้ อาจมีข้อเสียได้ คือ อาจทำให้ผู้รับการทดลองทั้งสองกลุ่มมีความสงสัย และมีความรู้สึกไวต่อการทดลองที่กำลังดำเนินอยู่ ซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองมีผิดพลาดได้

#### 5. NonRandomized Pretest - Posttest Control Group Design <sup>๕</sup> แผนคล้าย สัญญลักษณ์

0    x    0

0        0

### มีแบบแผนการทดลองดังนี้

Group	Assignment	Pretest	Treatment	Posttest
1		0	X	0
2		0		0

แบบแผนการทดลองนี้ เป็นการรวม One-Group Posttest Design และ One - Group Pretest - Posttest Design เข้าด้วยกัน จะไร้อาการทดลองนี้เมื่อผู้ทดลองไม่สามารถสุ่มตัวอย่าง และไม่สามารถจับคู่ตัวแปรได้ การทดสอบก่อน (Pretest) จะช่วยให้ผู้ทดลองทราบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความคล้ายคลึงกันมากเพียงใด ก่อนที่จะให้ตัวแปรอิสระแก่กลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ถ้าคะแนนในการทดสอบครั้งแรกของทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน การเปรียบเทียบความแตกต่างในการทดสอบครั้งหลังก็เชื่อถือได้ว่ามีผลจากตัวแปรอิสระ แต่ถ้าการทดสอบครั้งแรกได้คะแนนแตกต่างกันมาก ความแตกต่างในการทดสอบครั้งหลังย่อมเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างในการทดสอบครั้งแรกด้วย จึงเป็นการยากที่จะสรุปอิทธิพลของตัวแปรอิสระได้

#### 6. Analysis of Covariance ho - Group Design แพนควัยสัญญาณ

R O Y X O

R O Y — O

เป็นแบบแผนการทดลองที่ควบคุมตัวแปรพหุคูณด้วยวิธีการทางสถิติโดยทั่วไป ความแตกต่างของการทดสอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้น ส่วนหนึ่งเกิดก่อนการทดลอง อีกส่วนเกิดขึ้นขณะทำการทดลอง (อันเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอิสระ)



ถ้าผู้ทดลองทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างใดก่อนการทดลอง ก็จะสามารถกำจัดความแตกต่างนี้ออกไปได้ และจะทำให้เห็นอิทธิพลของตัวแปรอิสระอย่างชัดเจน แต่ถ้าผู้ทดลองทราบสาเหตุที่ทำให้การทดสอบครั้งแรกของทั้งสองกลุ่มเกิดความแตกต่างกัน หลังจากที่มีการทดสอบแล้ว ก็อาจแก้ไขได้โดยการหา Analysis of Covariance ในการนี้ผู้ทดลองต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง (ตัวแปรอิสระและตัวแปรที่เป็นสาเหตุให้การทดสอบครั้งแรกแตกต่างกัน) แล้วจึงหาค่า  $t$ -test โดยใช้สูตร

$$t = \frac{(1 - r^2)(\bar{x}_a - \bar{x}_b)}{\sqrt{\frac{SS_a - SS_b}{(n_a - 1)(n_b - 1)} \left(\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b}\right)}}$$

### ข้อดีและข้อเสียของ Two - Group Design

การทดลองที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนี้เป็นการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ เพราะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงภายในของการศึกษา เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมตัวแปรหุคิยภูมิได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังมีการเปรียบเทียบอย่างแท้จริง เพราะให้ตัวแปรอิสระแก่กลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น จึงสามารถเปรียบเทียบให้เห็นอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามได้

นอกจาก Two - Group Design จะทำให้สามารถศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระแล้ว ยังเป็นแผนการทดลองที่ทำได้ง่ายกว่า Two - Group Design นั้นมีหลายประเภท แต่เป็นการยากที่จะบอกว่า Design ใดดีที่สุด เพราะแต่ละ Design ก็มีทั้งส่วนดีและส่วนบกพร่อง ทั้งแต่ละแผนการทดลองยังเหมาะแก่สถานการณ์ต่าง ๆ กันด้วย เช่น Analysis of Covariance Two - Group Design สามารถควบคุมตัวแปรหุคิยภูมิได้ดีกว่า Design อื่น ๆ สามารถใช้ได้กับการทดลองที่ผู้ทดลองไม่อาจควบคุมตัวแปรหุคิยภูมิได้ด้วยวิธีใด ๆ และยังสามารถใช้ได้กับการทดลองที่ผลของตัวแปรหุคิยภูมิปรากฏขึ้นหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว แต่แบบแผนการทดลองนี้มีข้อเสียที่ต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติที่ยาก และคงสามารถวัดตัวแปรร่วมได้

Randomized Matched Two - Group Design ก็นับว่าเป็นแผนการทดลองที่ดีอันดับหนึ่ง เพราะมีการควบคุมตัวแปรสุทธิตั้ง 2 วิธี คือ การสุ่มและการทำให้คงที่โดยการจับคู่ตัวแปร การจับคู่ตัวแปรสุทธิของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุมนี้ต้องกระทำก่อนการทดลอง นอกจากนั้นสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ก็ง่าย ข้อบกพร่องของแผนการทดลองนี้คือ ไม่สามารถควบคุมตัวแปรสุทธิได้คือเท่า Analysis of Covariance

Pretest - Posttest Design เป็นแผนการทดลองที่นิยมใช้มากกว่า Posttest Design อย่างเดียว เพราะทำให้ได้ข้อมูลมากกว่า และการทดสอบก่อน (Pretest) ยังช่วยในการยืนยันว่ากุ่มทดลองและกุ่มควบคุมมีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกันก่อนการทดลอง และก่อนที่จะได้รับตัวแปรอิสระ แต่ Pretest - Posttest Design อาจทำให้ผู้รับการทดลองเดาได้ว่าจะทำการทดลองอะไร และอาจทำให้คะแนนการทดสอบครั้งหลัง (Posttest) ไม่เป็นไปตามความจริงได้ เพราะฉะนั้นในบางสภาพการณ์จึงไม่อาจทำการทดสอบก่อน (Pretest) ได้ ส่วน Randomized Two - Group Design นั้นดีกว่า Nonrandomized Two - Group Design เพราะการสุ่มก็เป็นวิธีควบคุมตัวแปรสุทธิวิธีหนึ่ง การทดลองใดที่มีการสุ่มกุ่มตัวอย่างจึงย่อมดีกว่าการทดลองที่ไม่มีการสุ่มกุ่มตัวอย่าง

แม้ว่า Two - Group Design จะเป็นแผนการทดลองที่ง่าย และนิยมใช้กัน แต่ก็ยังมีข้อจำกัดที่ไม่อาจไร้ได้ ถ้ามีกุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กุ่มขึ้นไป หรือเมื่อมีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป

### คำถามท้ายบทที่ 9

1. กุ่มทดลองและกุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงต้องมีกุ่มตัวอย่างสองกุ่มในการทดลองครั้งหนึ่ง ๆ
2. Two - Group Design ประเภทใดดีที่สุด เพราะเหตุไร ?
3. Two - Group Design แต่ละประเภทมีข้อดีข้อเสียอย่างไร จงอธิบาย ?