

การสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้ วิธีกำลังสองต่ำสุด

ผศ.เสริม ทศศรี*

เกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติ เป็นส่วนประกอบสำคัญของแบบทดสอบมาตรฐาน ใช้สำหรับตีความหมายคะแนนที่ได้จากการสอบ ทำให้ทราบระดับความสามารถของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้ทันที โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่นๆ ที่สอบพร้อมกัน เพราะการตีความหมายคะแนนใช้การอ้างอิงเกณฑ์ปกติ การสร้างเกณฑ์ปกติจะทำได้เมื่อแบบทดสอบที่พัฒนามีคุณสมบัติรายชื่อ และทั้งฉบับเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าวไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงนำคะแนนผลการสอบมาสร้างเกณฑ์ปกติ โดยการแปลงคะแนนผลการสอบเป็นคะแนนปกติ เช่น คะแนนซีปกติ (normalized Z score) หรือ คะแนนทีปกติ (normalized T score) เป็นต้น เพื่อใช้สำหรับตีความหมายคะแนนดิบที่ได้มาจากการสอบโดยแบบทดสอบมาตรฐานต่อไป

ขั้นตอนการแปลงคะแนนผลการสอบ เป็นทีปกติ

หลังจากนำแบบทดสอบที่มีการพัฒนาคุณภาพรายชื่อ และทั้งฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ที่เป็นตัวแทนของประชากรแล้ว จึงนำคะแนนผลการสอบดังกล่าวมาสร้างเกณฑ์ปกติ ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนผลการสอบ (X) มาเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย
2. แจกแจงความถี่คะแนน (f : frequency)
3. หาความถี่สะสมของคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย (cf : cumulative frequency)
4. หาความถี่สะสมของจุดกลางคะแนน (cf + f/2 : cumulative frequency of midpoint)
5. หาดำแหน่งร้อยละของคะแนน (PR : percentile rank)
6. เปิดหาคะแนนทีปกติ (T : normalized T score) ของตำแหน่งร้อยละจากตารางเทียบ

ตัวอย่างการแปลงคะแนน ผลการสอบ เป็นคะแนนทีปกติ

นำแบบทดสอบที่พัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานฉบับหนึ่งจำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,600 คน นำคะแนนผลการสอบมาแปลงเป็นคะแนนทีปกติตามลำดับขั้นดังกล่าวข้างต้นได้ ดังนี้

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

X	f	cf	cf + f/2	PR	T
17	5	1600	1597.5	99.84	79
16	20	1595	1585	99.06	74
15	30	1575	1560	97.50	70
14	50	1545	1520	95.00	66
13	200	1495	1395	87.19	61
12	250	1295	1170	73.13	51
11	500	1045	795	49.69	50
10	350	545	370	23.14	43
9	100	195	145	9.06	37
8	60	95	65	4.06	33
7	20	35	25	1.56	28
6	13	15	8.5	0.53	24
5	2	2	1	0.06	18

จากการแปลงคะแนนผลการสอบเป็นคะแนนที่ปกติ ทำให้ทราบว่า คะแนนผลการสอบแต่ละค่า เมื่อเปลี่ยนแปลงเป็นคะแนนที่ปกติแล้วมีค่าเป็นเท่าใด จึงนำไปสร้างเกณฑ์ปกติ เพื่อใช้ตีความหมายคะแนน

การปรับคะแนนที่ปกติ เป็นเกณฑ์ปกติ

การแปลงคะแนนผลการสอบเป็นคะแนนที่ปกติดังกล่าว ใช้การอ้างอิงพื้นที่ใต้โค้งปกติ กล่าวตามขั้นตอน คือ แจกแจงความถี่ หาความถี่สะสม หาความถี่สะสมของจุดกลางคะแนน และหาตำแหน่งร้อยละของคะแนนผลการสอบ แล้วใช้ตำแหน่งร้อยละของคะแนนไปหาคะแนนที่ปกติจากตารางเทียบ ถ้าการสุ่มตัวอย่างมีความคลาดเคลื่อน คะแนนผลการสอบจากกลุ่มตัวอย่างจะไม่เป็นตัวแทนของ

ประชากร จะทำให้เกิดปัญหา คือ การแจกแจงของคะแนนผลการสอบจะไม่เป็นไปตามการแจกแจงของประชากร โดยความถี่ของคะแนนบางช่วงมีสัดส่วนที่สูงหรือต่ำกว่าการแจกแจงปกติ ตำแหน่งร้อยละของคะแนนที่ได้จึงไม่สอดคล้องกับพื้นที่ใต้โค้งปกติ แต่การหาคะแนนที่ปกติ ต้องนำตำแหน่งร้อยละของคะแนนไปปรับเข้าหาพื้นที่ใต้โค้งปกติ นอกจากนี้พิสัยของคะแนนผลการสอบอาจแคบกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดปัญหาในการนำเกณฑ์ปกติไปใช้ ดังนั้นจึงแก้ปัญหาดังกล่าวโดยนำคะแนนผลการสอบและที่ปกติมาลงจุดพิกัด แล้วลากเส้นตรงที่ผ่านจุดพิกัดให้ใต้เส้นตรงที่มีความเหมาะสม พร้อมขยายเส้นตรงให้เลยพิสัยของคะแนนผลการสอบ (extrapolate) วิธีการลากเส้นตรงดังกล่าว ถ้าใช้มือและสายตาคะประมาณ ทำให้ไม่มีหลักฐานที่สามารถยืนยันได้ว่าเส้นตรงดังกล่าวเป็นเส้นตรงที่มีความเหมาะสม (fit a straight line)

การปรับคะแนนที่ปกติ โดยใช้วิธี กำลังสองต่ำสุด

การปรับคะแนนที่ปกติให้เป็นเกณฑ์ปกติ โดยการใช้วิธีลากเส้นตรงที่ใช้มือและสายตาคะประมาณ (Freehand Method) ทำให้ได้เกณฑ์ปกติที่มีความคลาดเคลื่อนได้ แต่ถ้าพิจารณาคะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติแต่ละค่า จะพบว่า มีลักษณะเป็นตัวแปรคู่อันดับ (ordered pairs) ซึ่งเขียนเป็นฟังก์ชันในรูปของคะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติ ที่เป็นสมการเส้นตรงได้ ดังนี้

$$T_c = f(X) = a + bX$$

T_c : เป็นค่าคะแนนที่ปกติที่คำนวณมาจากสมการเส้นตรง

a : y - intercept

b : ค่าความชันของเส้นตรง

X : คะแนนผลการสอบ

สมการข้างต้น ต้องหาค่า a และ b เพื่อพยากรณ์คะแนนที่ปกติจากสมการเส้นตรง โดยเส้นตรงดังกล่าวเป็นเส้นถดถอย (regression line) ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ เมื่อลากเส้นถดถอยผ่านจุดพิสัยของคะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติ ผลรวมกำลังสองของความเบี่ยงเบนจากเส้นถดถอยของคะแนนที่ปกติมีค่าต่ำสุด (least squares) การหาค่า a และ b โดยการใช้สมการปกติ (normal equations)

$$\sum Y = na + b\sum X$$

$$\sum XY = a\sum X + b\sum X^2$$

จากสมการปกติ ต้องหาค่า $\sum Y$, $\sum X$, $\sum XY$ และ $\sum X^2$ โดยใช้คะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติ มาแก้สมการหาค่า a และ b เพื่อนำไปสร้างสมการเส้นตรงที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์คะแนนที่ปกติ ดังตัวอย่าง

จากคะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติข้างต้น พยากรณ์คะแนนที่ปกติได้ดังนี้

X	Y	XY	$\sum X^2$	T_c
17	79	1343	289	80
16	74	1184	256	75
15	70	1050	225	69
14	66	924	196	64
13	61	796	169	59
12	51	612	144	54
11	50	550	121	49
10	43	430	100	44
9	37	333	81	38
8	33	264	64	33
7	28	196	49	28
6	24	144	36	23
5	18	90	25	18
$\sum X = 143$	$\sum Y = 634$	$\sum XY = 7913$	$\sum X^2 = 1755$	

จากสมการปกติข้างต้นจะได้ค่า $a = -7.99$,
 $b = 5.16$ ดังนั้น สมการเส้นตรงที่เหมาะสมสำหรับ
พยากรณ์คะแนนที่ปกติ คือ

$$T_c = -7.399 + 5.16X$$

ดังนั้น เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบมาตรฐาน
จึงหาได้จากสมการดังกล่าว สำหรับเกณฑ์ปกติของ
แบบทดสอบมาตรฐาน (X และ T_c) ตามตัวอย่างที่
ปรากฏในตาราง ยังสามารถขยายคะแนน (extra-
polate) โดยใช้สมการพยากรณ์ได้ครอบคลุม และ
ถูกต้องอีกด้วย เช่น ต้องการขยายคะแนนผลการสอบ
เป็น 3, 4, 18, และ 19 สามารถพยากรณ์จากสมการ
ทำให้ได้เกณฑ์ปกติที่ครอบคลุมสำหรับใช้ตีความหมาย
คะแนนดิบต่อไป

การนำวิธีการกำลังสองต่ำสุด มาสร้าง
เกณฑ์ปกติ โดยมีฐานความคิดที่ว่า ความสัมพันธ์
ระหว่างคะแนนผลการสอบและคะแนนที่ปกติเป็น
แบบเส้นตรง จึงใช้สมการพยากรณ์แบบเส้นตรง
มาพยากรณ์คะแนนที่ปกติจากคะแนนผลการสอบ
นอกเหนือจากเงื่อนไขดังกล่าว หากความสัมพันธ์
ไม่เป็นแบบเส้นตรงแต่เป็นแบบอื่น เช่น พาราโบลา
(Parabola) เอกซ์โปเนนเชียล (Exponential) รูปตัว
เอส หรือโลจิสติก (S-shape or Logistic) การ
พยากรณ์ต้องใช้สมการที่เหมาะสมกับการแจกแจง
ของคะแนน จะได้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้อง
เหมาะสม

บรรณานุกรม

- อนันต์ ศรีโสภณ. การวัดและการประเมินผลการ
ศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2520.
- Anastasi, A. and S. Urbina. **Psychological
Testing**. 7th ed. New Jersey :
Prentice-Hall, Inc. 1997.
- Chao, L.L. **Statistics : Method and Analyses**.
New York : Mc Graw-Hill, Inc. 1969.
- Garrett, H.E. and R.S. Woodworth. **Statistics in
Psychology and Education**. 6th ed.
New York : David Mc Kay Company,
Inc. 1996.
- Johnson, R.R. and B.R. Siskin. **Elementary
Statistics for Business**. California :
Wadsworth, 1980.
- Mehrens, W.A. and I.J. Lehmann. **Standardized
Tests In Education**. New York : Holt,
Rinehart and Winston, Inc. 1969.
- Yamane, T. **Statistics : An Introduction
Analysis**. 3rd ed. New York :
Harper & Row, 1973.