

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

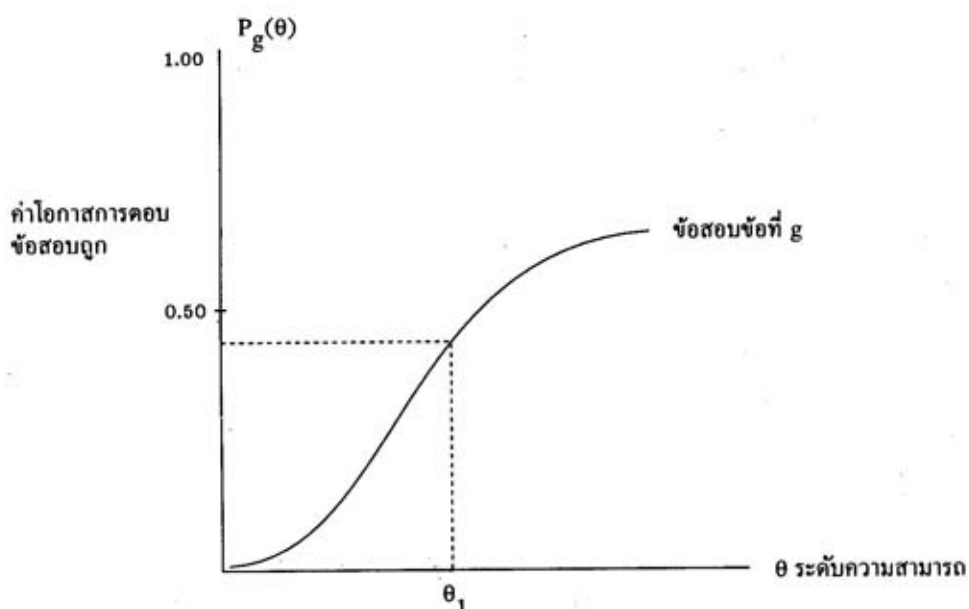
ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) หรือบางครั้งเรียกว่าทฤษฎีลักษณะแฝง (Latent Trait Theory) กล่าวว่า ผลการตอบข้อสอบของผู้ตอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ตอบ

ถ้าให้ P เป็นความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้อง ที่สามารถสังเกตและบันทึกได้โดยตรง (Performance)

θ เป็นความสามารถ (Ability) ของผู้ตอบซึ่งเป็นลักษณะแฝงอยู่ในผู้ตอบ ไม่สามารถสังเกตได้

f เป็นฟังก์ชัน (function) แล้ว ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ว่า

$$P = f(\theta)$$



จากสมการดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้องนั้นขึ้นกับความสามารถของผู้ตอบ ถ้าผู้ตอบมีความสามารถสูง ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบถูกต้องก็มีมาก ถ้าผู้ตอบข้อสอบมีความสามารถต่ำ ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบถูกต้องก็ต่ำ ค่าความสามารถมีค่าอยู่ระหว่าง -3 และ $+3$ ค่าความสามารถ -3 แสดงว่ามีความสามารถต่ำมาก ค่าความสามารถ $+3$ แสดงว่ามีความสามารถสูงมาก

ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ถูกขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ตอบนี้สามารถเขียนแสดงได้ด้วยกราฟดังนี้

จากค่าต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในกราฟนี้ จะสามารถนำไปอธิบายคำว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกได้

ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ค่าความน่าจะเป็นของการเดาของข้อสอบข้อหนึ่ง คือ ค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้องโดยที่ผู้ตอบไม่มีความสามารถเลย ค่านี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ คือค่าความสามารถ (θ) ที่ผู้ตอบมีโอกาสทำข้อสอบถูกต้อง 0.50 มีค่าอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง +2 ค่า -2 แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก ค่า +2 แสดงว่าข้อสอบยากมาก

ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าความชันของเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบของข้อสอบดังกล่าวที่เสนอมานี้แล้ว ถ้าข้อสอบข้อใดเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบชันมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกสูง แต่ถ้าข้อสอบข้อใดเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบชันน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกต่ำ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นลบ แสดงว่าข้อสอบไม่ดี ในทางปฏิบัติค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง +2 ค่าอำนาจจำแนก 0 แสดงว่าข้อสอบไม่มีอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 2 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง

ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ที่คำนวณได้ตาม

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนี้ เป็นคุณสมบัติของข้อสอบแต่ละข้อที่มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อตกลงของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนี้มีข้อตกลงที่สำคัญ 2 ประการดังนี้

1. ข้อสอบที่สร้างขึ้นนั้นวัดลักษณะเดียว (Unidimension)
2. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบตอบคำถามข้อหนึ่งๆ ถูกนั้นไม่เกี่ยวกับการตอบคำถามข้ออื่นในแบบทดสอบนั้น (Local independence)

สมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูก

ในปี ค.ศ. 1952 ลอร์ด (Lord) เป็นผู้ที่คิดสมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกหรือทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นคนแรก

โดยเหตุที่โอกาสการตอบข้อสอบถูกต้องจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถ (θ) ความน่าจะเป็นของการเดา (c) ความยากง่ายของข้อสอบ (b) และอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ดังนั้นจึงมีสมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูก 3 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะที่ยืดถือแต่ค่าความยากง่ายเพียงประการเดียวว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายแตกต่างกัน ส่วนค่าอำนาจจำแนกของทุกข้อกำหนดให้มีค่าเท่ากัน และค่าความน่าจะเป็นของการเดามีค่าเป็นศูนย์ สมการที่แสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูก

จะตอบข้อสอบถูกต้องนี้แร็ซซ (Rasch) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1960 ดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{D\bar{a}_g(\theta-b_g)}}{1+e^{D\bar{a}_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

เมื่อ $P_g(\theta)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบคนหนึ่งที่มีระดับความสามารถ (θ) จะตอบคำถามข้อ g ถูกต้อง

D คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.7

θ คือ ค่าระดับความสามารถ

e คือ ค่าคงที่

\bar{a}_g คือ ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

b_g คือ ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อ g

2. ลักษณะที่ยึดถือทั้งค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าแตกต่างกัน ส่วนค่าโอกาสการเดาของทุกข้อกำหนดให้มีค่าเป็นศูนย์ สมการที่แสดงค่าโอกาสที่จะตอบข้อสอบถูกต้องนี้เบิร์นบอม (Birnbaum) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1968 ดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{Da_g(\theta-b_g)}}{1+e^{Da_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

3. ลักษณะที่ยึดถือว่าทั้งค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความน่าจะเป็นของการเดาของทุกข้อมีความแตกต่างกัน สมการที่แสดงค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้องเขียนได้ดังนี้

$$P_g(\theta) = c_g + (1-c_g) \frac{e^{Da_g(\theta-b_g)}}{1+e^{Da_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

c_g คือ ค่าโอกาสการเดาของข้อสอบข้อที่ g

การนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมาใช้วิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบนั้นมีปัญหาที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง แต่ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความน่าจะเป็นการเดาของข้อสอบที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีค่าคงที่ เป็นคุณสมบัติประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อ ในปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปไว้ช่วยในการคำนวณค่าเหล่านั้นแล้ว จึงมีผู้นิยมวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีนี้กันมาก ในประเทศไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้วิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒก็ได้เริ่มวิเคราะห์ข้อสอบวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2526 ตามสมการลักษณะที่ 3 ได้ผลดังนี้

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
1	.594	-1.765	.110
2	.611	-0.098	.110
3	.211	0.560	.110
4	.352	-1.371	.110
5	.579	0.779	.110
6	.194	2.262	.110
7	.614	2.118	.150
8	.316	0.062	.110
9	.410	1.042	.110
10	.284	0.081	.110
11	.485	0.227	.110
12	.245	-0.114	.110

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
13	.470	-0.253	.110
14	.202	1.251	.110
15	.367	.077	.110
16	.505	.876	.110
17	.628	-0.516	.110
18	.205	1.222	.110
19	.357	-0.534	.110
20	.611	1.996	.226
21	.479	1.864	.110
22	.377	-1.202	.110
23	2.000	3.580	.102
24	2.000	3.540	.110
25	.292	-1.757	.110
26	.256	0.330	.110
27	.223	1.776	.110
28	.600	3.435	.136
29	.663	4.260	.092
30	.786	2.017	.070
31	.436	1.386	.110

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
32	.216	2.886	.110
33	.730	1.991	.110
34	.603	-1.160	.110
35	.381	.491	.110
36	.616	1.116	.110
37	.398	-1.788	.110
38	.717	-2.787	.110
39	.221	-0.604	.110
40	.479	-1.293	.110

จากข้อมูลในตารางข้างต้นนั้น ข้อสอบข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ และเป็นข้อสอบที่ง่าย มีความน่าจะเป็นที่จะตอบถูกด้วยการเดาร้อยละ 11 ข้อสอบข้อที่ 23 มีค่าอำนาจจำแนกสูง และเป็นข้อสอบที่ยากมาก มีความน่าจะเป็นที่จะตอบถูกด้วยการเดาร้อยละ 10.2 ค่าคุณสมบัติทั้งสามของข้อสอบนี้เป็นค่าคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่างที่สอบข้อสอบ นับว่าผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีประสิทธิภาพสูง

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

บรรณานุกรม

- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ทฤษฎีการวัดและประเมินผลการศึกษา. ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร : สยามศึกษา, 2529.
- Hambleton, R.K.et.al. "Development in latent trait theory : models, technical issues and applications," **Review of Educational Research.** 48 : 467 - 510 ; 1978.
- Lord, F.M. and Novick, M.R. **Statistical Theories of Mental Test Scores.** Reading MA : Addison - Wesley, 1968.
- Wright, Benjamin D. and Mark H. Stone. **Best test design : Rasch Measurement.** Chicago, Illinois : MESA press, 1979.