บทที่ 8
การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายวิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบแบบต่าง ๆ ได้
2. สามารถเปรียบเทียบวิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบแบบต่าง ๆ ได้
3. สามารถนำวิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบไปใช้ได้

เนื้อหา

1. วิธีแปลงค่าความยาก
2. วิธีใช้ค่าอำนาจจำแนก
3. วิธีใช้ตารางความสอดคล้อง
4. วิธีวิเคราะห์ตัวลวง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บรรยาย
2. ซักถามระหว่างบรรยาย
3. แบบฝึกหัดจากใบงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นใส
2. เอกสารประกอบการสอน
3. ใบงาน

การวัดผล

1. สังเกตความตั้งใจขณะบรรยาย
2. สังเกตการตอบคำถามของผู้เรียน
3. ตรวจผลงานแบบฝึกหัด

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจะใช้ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ของข้อสอบเป็นรายข้อว่าจะทำหน้าที่เหมือนกันในกลุ่มผู้สอบที่ต่างกันหรือไม่ โดยปกติเราจะนิยามกลุ่มของผู้สอบที่แตกต่างกันในเรื่องของเชื้อชาติ เพศ อายุ ประสบการณ์ และอื่น ๆ ในการวิเคราะห์จะใช้เมื่อกลุ่มผู้สอบที่สนใจจะศึกษามีความแตกต่างในระดับของความสามารถ ความรู้ หรือทักษะที่ถูกสอบวัด

มีวิธีการจะตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบได้หลายวิธี โดยจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มก็คือการตรวจสอบด้วยกระบวนการมาตรฐานเดิม (Classical Approaches) และการตรวจสอบด้วยทฤษฎีการตอบข้อสอบ (Item Response Theory Approaches) ในเอกสารนี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบด้วยกระบวนการมาตรฐานเดิมเท่านั้น โดยมีวิธีการตรวจสอบดังนี้

1. วิธีการแปลงค่าความยาก (Trasformed Item Difficulty Methods)

แองกอฟฟ์ และฟอร์ด (Angoff and Ford) ได้เสนอวิธีการแปลงค่าความยากในการตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบ โดยนิยามข้อสอบที่มีความลำเอียงว่าเป็นข้อสอบที่เบี่ยงเบนไปจากเส้นแกนหลัก โดยการวิเคราะห์นั้นจะใช้ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ จากกลุ่มผู้สอบทั้ง 2 กลุ่ม แล้วนำมาแปลงให้เป็นค่าความยากมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ย 13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 ด้วยสูตร $\Delta = 13 + 4Z$ จากนั้นนำค่าความยากมาตรฐานของทั้ง 2 กลุ่มมาสร้างเป็นแผนภาพกระจัดกระจาย ถ้าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถเท่าเทียมกันแล้วจุดต่าง ๆ จะต้องมีลักษณะเป็นวงรีล้อมรอบเส้นแกนหลัก 45 องศาจากจุด 0 ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกันจุดต่าง ๆ จะกระจัดกระจายออกไปจากเส้นแกนหลัก 45 องศาจากจุด 0 ดูภาพประกอบ 1

ข้อสอบที่มีความลำเอียงคือข้อสอบที่มีคู่ลำดับอยู่ห่างจากเส้นแกนหลักมาก ๆ ซึ่งระยะห่างระหว่างจุดคู่ลำดับกับเส้นแกนหลักคำนวณได้ด้วยสูตร

$$d_g = \frac{(a\Delta_{g1} - \Delta_{g2} + b)}{\sqrt{a^2 + 1}}$$

เมื่อ

$$a = \frac{(s_2^2 - s_1^2) + \sqrt{(s_2^2 - s_1^2) + 4r_{12}^2 s_1^2 s_2^2}}{2r_{12}s_1s_2}$$

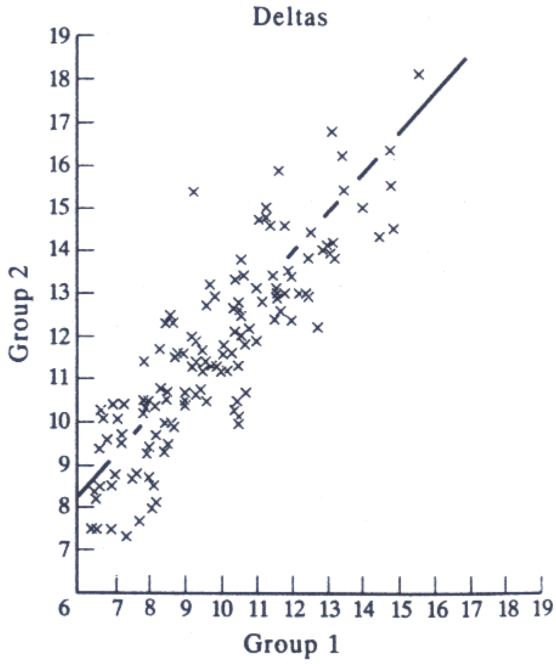
$b = \overline{X}_2 - a\overline{X}_1$

d_g = ระยะห่างระหว่างข้อสอบข้อ g ไปยังเส้นแกนหลัก

Δ_{g1} = ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบข้อ g ในกลุ่ม 1

Δ_{g2} = ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบข้อ g ในกลุ่ม 2

s_1 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากมาตรฐานกลุ่ม 1
s_2 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากมาตรฐานกลุ่ม 2
$\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยของค่าความยากมาตรฐานในกลุ่ม 1
$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของค่าความยากมาตรฐานในกลุ่ม 2
r_{12} = สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความยากมาตรฐานของกลุ่ม 1 และ 2



ภาพประกอบ 8.1 แสดงแผนภาพการลงจุดคู่ลำดับค่าความยากมาตรฐานของทั้งสองกลุ่ม

ค่า d_g ของข้อใดมีค่ามากแสดงว่ามีความลำเอียงมาก แต่เกณฑ์ของค่า d_g นี้ยังไม่พบว่ามีเอกสารหรือตำราเล่มใดระบุไว้ว่าค่าเท่าใดจึงจะถือว่าข้อสอบนั้นมีลำเอียง แต่ในงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความลำเอียงด้วยวิธีการแปลงค่าความยาก จะใช้เกณฑ์ 0.75 หรือก็คือ $d_g < -0.75$ และ $d_g > +0.75$ จึงจะถือว่าข้อสอบข้อนั้นลำเอียง

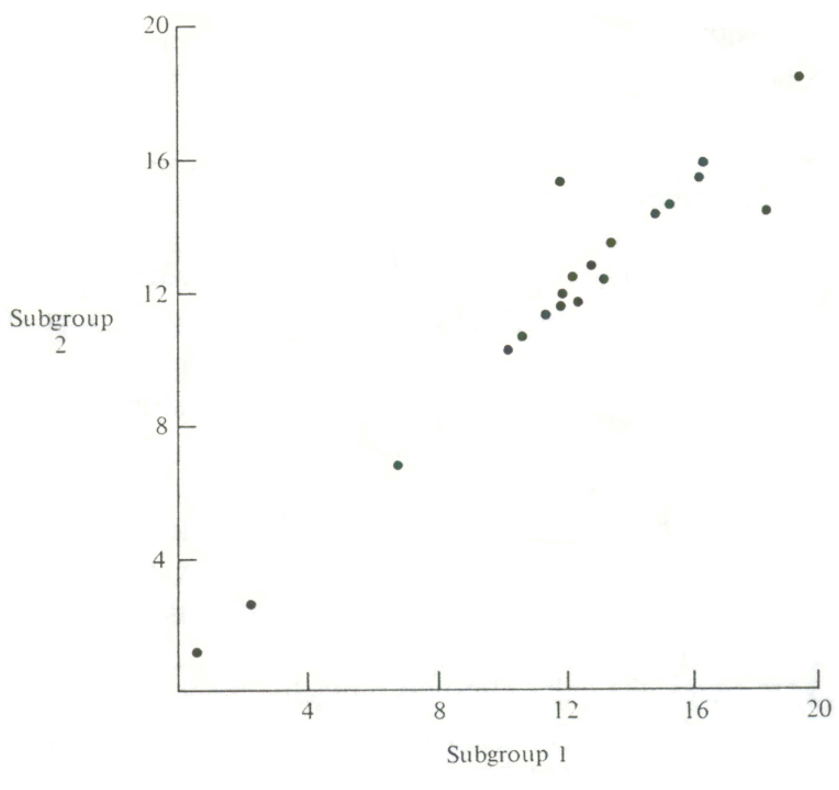
ตัวอย่างคำนวณ

วิธีการหาความลำเอียงด้วยการแปลงค่าความยาก จำเป็นจะต้องใช้ค่าความยากของข้อสอบแปลงเป็นความยากมาตรฐานด้วยสูตร $\Delta_g = 4z_g + 13$ ค่า z_g คือคะแนนมาตรฐาน z ของความยาก (p_g) ที่มีการแจกแจงปกติ และ p_g คือสัดส่วนของการตอบถูกหรือก็คือความยากของข้อสอบ โดยค่า Δ_g จะคำนวณในทุกข้อในทุกกลุ่มและพล็อตกราฟ ตาราง 1 จะแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของข้อสอบ 20 ข้อกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม สถิติ p_{g1}, z_{g1} และ Δ_{g1} เป็นค่าสถิติของกลุ่ม

ตัวอย่างกลุ่มแรก และ p_{g2}, z_{g2} และ Δ_{g2} เป็นค่าสถิติของกลุ่มสอง ภาพประกอบ 2 แสดงแผนภาพกระจัดกระจายของค่า Δ_{g1} และ Δ_{g2} สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความยากมาตรฐานคือ 0.96 ซึ่งเราจะใช้ค่านี้ในการคำนวณ d_g คือระยะห่างของข้อสอบข้อที่ g จากเส้นแกนหลัก จากตัวอย่างนี้ s_1^2 = 20.068, s_2^2 = 17.926, r_{12} = 0.961 และค่า a คำนวณได้ 0.936 จากนั้นคำนวณค่า b ซึ่งมี $\overline{X}_1$ = 12.063, $\overline{X}_2$ = 11.851 และ b จะเท่ากับ 0.558 และแทนค่าในสูตรคำนวณหาระยะห่างจากแกนหลัก โดยข้อที่ 1 คำนวณได้

$$d_1 = \frac{(0.936)(12.058)-(12.466)+(0.558)}{\sqrt{(0.936)^2+1}}$$

$$= -0.452$$



ภาพประกอบ 8.2 แผนภาพกระจัดกระจายของค่าความยากมาตรฐานสองกลุ่ม

ตาราง 8.1 เปรียบเทียบดัชนีความยากของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม

ข้อที่	p_{g1}	z_{g1}	Δ_{g1}	p_{g2}	z_{g2}	Δ_{g2}	d_g
1	0.407	-0.235	12.058	0.447	-0.133	12.466	-0.45
2	0.201	-0.837	9.648	0.226	-0.752	9.988	-0.29
3	0.788	0.802	16.209	0.758	0.703	15.813	-0.06
4	0.430	-0.176	12.293	0.365	-0.344	11.620	0.33
5	0.941	1.566	19.265	0.918	1.394	18.578	0.01
6	0.400	-0.251	11.993	0.404	-0.241	12.036	-0.18
7	0.062	-1.538	6.845	0.065	-1.514	6.942	0.02
8	0.002	-2.828	1.688	0.001	-2.931	1.273	0.63
9	0.390	-0.277	11.888	0.369	-0.332	11.669	0.01
10	0.003	-2.671	2.313	0.005	-2.567	2.730	-0.01
11	0.338	-0.417	11.331	0.351	-0.382	11.470	-0.22
12	0.674	0.452	14.807	0.633	0.341	14.365	0.04
13	0.235	-0.722	10.111	0.183	-0.902	9.391	0.46
14	0.781	0.777	16.108	0.730	0.613	15.453	0.13
15	0.516	0.041	13.166	0.443	-0.143	12.427	0.33
16	0.704	0.538	15.152	0.663	0.423	14.692	0.04
17	0.543	0.108	13.433	0.543	0.109	13.436	-0.22
18	0.488	-0.030	12.877	0.486	-0.034	12.860	-0.18
19	0.387	-0.287	11.850	0.722	0.590	15.360	-2.71
20	0.804	1.305	18.221	0.641	0.362	14.449	2.31

ในตาราง 8.1 จะสังเกตว่ามีข้อสอบอยู่ 2 ข้อที่มีค่า d_g สูงมากคือข้อที่ 19 และข้อที่ 20 มีค่า $d_{19} = -2.71$ และ $d_{20} = 2.31$ นั่นคือข้อสอบทั้ง 2 ข้อนี้มีค่าความความยากมาตรฐานอยู่ห่างจากเส้นแกนหลักมาก นั่นหมายความว่า ข้อสอบข้อที่ 19 และ 20 มีความลำเอียง

2. วิธีใช้ค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination Procedures)

วิธีนี้เหมือนกับวิธีการแปลงค่าความยาก โดยการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบของทั้ง 2 กลุ่ม แล้วนำมาสร้างเป็นแผนภาพกระจัดกระจาย แล้วตรวจสอบดูว่าคู่ลำดับของข้อสอบข้อใดที่กระจายออกจากเส้นแกนหลัก 45 องศามากถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีความลำเอียง

ส่วน กรีนและดราเปอร์ (Green and Draper) เสนอให้ใช้สหสัมพันธ์พอยท์ไบซีเรียล (Point-biserial correlation) ในการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก แล้วพิจารณาดูว่าข้อสอบข้อใดที่จำแนกได้ดีในกลุ่มหนึ่ง แต่จำแนกได้ไม่ดีในอีกกลุ่มหนึ่ง จะถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีความลำเอียง

3. วิธีใช้ตารางความสอดคล้อง (Contingency Table Approaches)

วิธีการใช้ตารางความสอดคล้องได้เสนอแนะครั้งแรกโดย ชูนีแมน (Scheuneman) บนพื้นฐานที่ว่า บุคคลที่มีความสามารถเท่ากัน ย่อมมีความน่าจะเป็นในการตอบถูกเท่ากัน ดังนั้นจึงเกิดการสร้างตารางความสอดคล้องระหว่างกลุ่มและความสามารถ ซึ่งจะนิยามเป็นพิสัยของคะแนนในช่วงต่าง ๆ เทคนิคที่ใช้ตารางความสอดคล้องนี้ เทคนิควิธีที่อยู่ในกลุ่มนี้คือ
วิธีไคสแควร์

วิธีไคสแควร์ (Chi-square methods)

ชูนีแมน และคามิลลิ (Scheuneman and Camilli) เทคนิคนี้ได้นิยามข้อสอบที่มีความยุติธรรมไว้ว่า ในแต่ละกลุ่มของผู้สอบที่อยู่ในช่วงคะแนนเดียวกัน สัดส่วนในการตอบถูกของผู้สอบแต่ละกลุ่มจะต้องเท่ากัน

เทคนิคไคสแควร์จะแบ่งคะแนนที่สังเกตได้ออกเป็นช่วง ในแต่ละช่วงจะแสดงสัดส่วนการตอบถูกของผู้สอบในแต่ละกลุ่ม ถ้าสัดส่วนในแต่ละช่วงของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันมาก เป็นหลักฐานบ่งชี้ถึงความลำเอียงของข้อสอบ ตาราง 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ใช้สัญลักษณ์ N_{1j} และ N_{2j} แทนจำนวนของผู้สอบในกลุ่มแรกและกลุ่มที่สองที่ทำคะแนนได้ในในช่วงที่ j ดังนั้นผู้สอบ 25 คนจากกลุ่มที่ 1 จะได้คะแนนอยู่ในช่วงที่ 1 และ 315 คนจากกลุ่มที่ 2 จะได้คะแนนในช่วงที่ 1 สัญลักษณ์ O_{1j} และ O_{2j} แทนจำนวนของผู้สอบในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่ทำคะแนนได้ในช่วงที่ j และตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูก ส่วน P_{1j} จะคำนวณด้วยสูตร

$$P_{1j} = \frac{O_{1j}}{N_{1j}}$$

หรือก็คือสัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มที่ 1 และช่วงคะแนนที่ j ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก สำหรับกลุ่ม 1 และช่วงคะแนนที่ 3 สัดส่วนในการตอบข้อสอบถูกคือ $P_{13} = 23/48 = 0.479$ ส่วน P_{2j} ก็คำนวณได้ด้วยสูตรเดียวกัน

และ $P_{.j}$ คำนวณได้จาก

$$P_{.j} = \frac{O_{1j} + O_{2j}}{N_{1j} + N_{2j}}$$

หรือก็คือสัดส่วนของผู้สอบทั้งหมดที่ทำคะแนนได้ในช่วงที่ j และตอบข้อสอบข้อนั้นถูก สำหรับผู้สอบในช่วงคะแนนที่ 4 สัดส่วนของการตอบข้อสอบข้อนั้นถูกคือ

$$P_{.4} = \frac{14 + 33}{65 + 92}$$
$$= 0.299$$

สถิติของคามิลลิ (Camilli's statistic) คำนวณด้วยสูตร

$$\chi_c^2 = \sum_{j=1}^{J} \frac{N_{1j}N_{2j}(P_{1j} - P_{2j})^2}{(N_{1j} + N_{2j})P_{.j}(1 - P_{.j})}$$
$$= \Sigma\chi_j^2$$

สถิติ χ_c^2 สามารถทดสอบนัยสำคัญได้ โดยมีองศาแห่งความเป็นอิสระ df = J เมื่อ J ก็คือจำนวนระดับคะแนนที่ถูกแบ่ง ขนาดของไคสแควร์ที่คำนวณได้จะใช้พิจารณาถึงความลำเอียงของข้อสอบ ถ้าไคสแควร์มีค่ามากหรือมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าข้อสอบนั้นลำเอียง

ตาราง 8.2 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ χ_c^2 และ χ_s^2 ของข้อสอบข้อหนึ่ง

ชั้นที่	ระดับคะแนน	N_{1j}	O_{1j}	P_{1j}	N_{2j}	O_{2j}	P_{2j}	$P_{.j}$
1	13 – 14	25	22	0.880	315	300	0.952	0.947
2	12	24	18	0.750	110	99	0.900	0.873
3	10 – 11	48	23	0.479	118	93	0.788	0.698
4	1 – 9	65	14	0.215	92	33	0.358	0.299

ตาราง 8.3 แสดงการคำนวณสถิติของคามิลลิ (Camilli's χ_c^2)

ชั้นที่	การคำนวณ χ_j^2	ผลการคำนวณ
1	$\frac{25(315)(0.880 - 0.952)^2}{(25 + 315)0.947(1 - 0.947)}$	2.392
2	$\frac{24(110)(0.750 - 0.900)^2}{(24 + 110)0.873(1 - 0.873)}$	3.998
3	$\frac{48(118)(0.479 - 0.788)^2}{(48 + 118)0.698(1 - 0.698)}$	16.455
4	$\frac{65(92)(0.215 - 0.358)^2}{(65 + 92)0.299(1 - 0.299)}$	3.716
χ_c^2 = 2.392 + 3.998 + 16.445 + 3.716 = 26.56		

สถิติของชูนีแมน (Scheuneman's statistic) คำนวณด้วยสูตร

$$\chi_s^2 = \sum_{j=1}^{J} \frac{(O_{1j} - P_{.j}N_{1j})^2}{P_{.j}N_{1j}} + \sum_{j=1}^{J} \frac{(O_{2j} - P_{.j}N_{2j})^2}{P_{.j}N_{2j}}$$

ตาราง 8.4 แสดงขั้นตอนการคำนวณ χ_s^2 ชูนีแมนเสนอว่า χ_s^2 คือการแจกแจงไคสแควร์ที่มีองศาแห่งความเป็นอิสระ df = J – 1

ตาราง 8.4 แสดงการคำนวณสถิติของชูนีแมน (Scheuneman's χ_s^2)

ชั้นที่	กลุ่ม 1	ผลการคำนวณ	กลุ่ม 2	ผลการคำนวณ
1	$\frac{[22-(0.947)(25)]^2}{(0.947)(25)}$	0.118	$\frac{[300-(0.947)(315)]^2}{(0.947)(315)}$	0.009
2	$\frac{[18-(0.873)(24)]^2}{(0.879)(24)}$	0.415	$\frac{[99-(0.873)(110)]^2}{(0.873)(110)}$	0.091
3	$\frac{[23-(0.698)(48)]^2}{(0.698)(48)}$	3.293	$\frac{[93-(0.698)(118)]^2}{(0.698)(118)}$	1.373
4	$\frac{[14-(0.299)(65)]^2}{(0.299)(65)}$	1.519	$\frac{[33-(0.299)(92)]^2}{(0.299)(92)}$	1.096
χ_s^2 = 0.118 + 0.415 + 3.293 + 1.519 + 0.009 + 0.091 + 1.373 + 1.096 = 7.89				

ประเด็นปัญหาของวิธีการไคสแควร์ก็คือการเลือกคะแนนจุดตัดในการแบ่งคะแนนออกเป็นช่วง ๆ การตัดสินใจเกี่ยวกับคะแนนจุดตัดมีความสำคัญมากต่อขนาดของ χ_c^2 และ χ_s^2 ชูนีแมน (Scheuneman) ได้เสนอแนะว่า การคำนวณด้วยสูตร χ_s^2 จะต้องแบ่งคะแนนออกเป็นช่วงโดยที่ $N_{ij}P_{.j}$ มีค่าอย่างน้อย 5 ในทุก i และทุก j ส่วน อิรอนสัน (Ironson) ได้เสนอแนะว่า การคำนวณด้วยสูตร χ_c^2 จะต้องแบ่งคะแนนออกเป็นช่วงโดยที่ $N_{ij}P_{.j}$ และ $N_{ij}(1 - P_{.j})$ ควรมีค่าอย่างน้อย 5 เช่นเดียวกัน

4. การวิเคราะห์ตัวลวง (Distractor Analysis)

การวิเคราะห์หาความลำเอียงโดยการใช้ตัวลวงนั้น ชูนีแมน (Scheuneman) ได้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ตัวลวงไว้ 3 วิธีก็คือ 1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละบุคคลกับตัวลวงแต่ละตัว 2) วีลและโฟร์แมน (Veale and Forman) ได้ใช้ไคสแควร์ในการวิเคราะห์ตัวลวงเท่านั้น 3) ฟรารี่และกิล (Frary and Giles) ได้ใช้วิธีของราสช์ (Rasch model method)

ส่วน กรีนและคนอื่น (Green and other) ได้ใช้วิธีล็อกลิเนียร์ในการตรวจสอบความน่าจะเป็นของปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับตัวลวงเมื่อควบคุมความสามารถให้คงที่ นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ตารางความสอดคล้องมาใช้ในการวิเคราะห์ตัวลวงได้อีก โดยกลุ่มตัวอย่างควรมี

ขนาดใหญ่เพียงพอ การวิเคราะห์ตัวลวงเพียงหนึ่งตัวหรือมากกว่าหนึ่งตัวน่าจะดีกว่าการวิเคราะห์ตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว

วิธีการวิเคราะห์ตัวลวงด้วยไคสแควร์

ขั้นแรกในการวิเคราะห์ตัวลวงเพื่อใช้ในการตรวจสอบความลำเอียงข้อสอบจะต้องเตรียมเมตริกของตัวเลือกทั้งหมดของข้อสอบ ดังเช่นตาราง 4 ที่ศึกษากับกลุ่ม 3 กลุ่ม และข้อสอบมี 4 ตัวเลือก ตัวเลือกถูกของข้อสอบข้อนี้คือ C และตัวลวงอีก 3 ตัวคือ A, B และ D สังเกตว่าตาราง 5 ไม่ได้แสดงเฉพาะตัวลวงเท่านั้น ยังแสดงตัวถูกไว้ด้วย และยังแสดงจำนวนของผู้สอบที่เลือกสอบ 2 ตัวเลือกเอาไว้ด้วย ขั้นตอนถัดไปจะแทนที่ข้อมูลในชุดของตาราง 2 x k เพื่อเตรียมทดสอบนัยสำคัญ ตาราง 8.6 จะแสดงข้อมูลที่นำมาจากตาราง 8.5

ตาราง 8.5 เมตริกการเลือกตอบตัวเลือกของข้อสอบข้อหนึ่ง

	ตัวเลือก				Double		
กลุ่ม	A	B	C*	D	Marks	Omits	รวม
1	32	32	56	16	12	0	136
2	24	72	40	24	16	0	176
3	24	5	8	6	4	0	47

วีลและโฟร์แมน (Veale and Forman. 1975) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ตัวลวงด้วยการใช้ไคสแควร์ในการทดสอบ ดังผลการทดสอบในตาราง 8.6

ระดับนัยสำคัญที่เกิดขึ้นจากการแบ่งส่วนในการทดสอบนั้นย่อมเกิด Type I error มากขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ระดับนัยสำคัญโดยรวมเพื่อควบคุมการเกิด Type I error ด้วยสูตร

$$\alpha = \frac{\alpha_t}{b}$$

ในการวิเคราะห์ตัวลวงของตัวอย่างนี้ 3 ตัว รวมกับการวิเคราะห์การเลือกตอบตัวเลือกซ้ำ (Double Marks) รวมเป็น 4 ดังนั้นระดับนัยสำคัญโดยรวมที่ 0.05 จะเท่ากับ

$$\alpha = \frac{0.05}{4} = 0.0125$$

ดังนั้นค่าวิกฤติของการทดสอบไคสแควร์ของตัวลวงจะมีค่าระดับนัยสำคัญที่ 0.0125 และ df = 2 จะได้ค่า 9.21 ดังนั้นความลำเอียงของข้อสอบจะพิจารณาจากค่าไคสแควร์ของตัวลวงที่มีค่ามากกว่า 9.21 ซึ่งในตัวอย่างนี้ข้อสอบข้อนี้จะลำเอียงที่ตัวลวง A และ B

แต่สำหรับวิธีการนี้การเลือกใช้ไคสแควร์จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วย เช่นกลุ่มที่ศึกษาความลำเอียงมีเพียง 2 กลุ่ม df = 1 และความถี่ที่คาดหวังของแต่ละเซลน้อยกว่า 10 ก็ควรจะใช้สูตรปรับแก้ของเยส (Yates's Correction)

ตาราง 8.6 ตารางความสอดคล้องสำหรับทั้ง 3 กลุ่มในการวิเคราะห์ตัวลวงของข้อสอบข้อหนึ่ง

		ตัวเลือก A				ตัวเลือก D	
กลุ่ม	1	2	3	กลุ่ม	1	2	3
ตัวถูก	49.74	36.17	18.09	ตัวถูก	49.92	44.37	9.71
	56	40	8		56	40	8
0	38.26	27.83	13.91	0	22.08	19.63	4.29
	32	24	24		16	24	6
		$\chi^2_A = 15.68$ ($p < 0.01$)				$\chi^2_D = 4.80$	
		ตัวเลือก B				Double Marks	
กลุ่ม	1	2	3	กลุ่ม	1	2	3
ตัวถูก	42.97	54.69	6.35	ตัวถูก	52.00	42.82	9.18
	56	40	8		56	40	8
0	45.03	57.31	6.65	0	16.00	13.18	2.82
	32	72	5		12	16	4
		$\chi^2_B = 16.27$ ($p < 0.01$)				$\chi^2_{DM} = 2.74$	

หนังสืออ่านประกอบ

Camilli, Gregory and Shepard, Lorrie A. (1994). ***Methods of Identifying Biased Test Items***. Thousand Oaks : SAGE Publications, Inc.

Crocker, Linda and Algina, James. (1986). ***Introduction to Classical and Modern Test Theory***. New York : CBS College Publishing.

Ostelind, Steven J. (1983). ***Test Item Bias***. Beverly Hills : SAGE Publications, Inc.

คำถามท้ายบท

1. อธิบายอิทธิพลของความลำเอียง
2. เปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียงแต่ละประเภท