

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการแบ่งแบบสอบเป็นแบบสอบย่อย 2 ฟอรั่ม เสนอตารางที่ 3 ถึงตารางที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบมาตรา ระหว่างรูปแบบที่ใช้แบบสอบร่วมกับรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม เสนอตารางที่ 6 ถึงตารางที่ 8

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคงที่ของวิธีการเทียบมาตรา ระหว่างวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง , วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์ และวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ เสนอตารางที่ 9 ถึงตารางที่ 32

เพื่อความสะดวกและให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยได้นำอักษรย่อและสัญลักษณ์ทางสถิติมาใช้ ดังนี้

y หมายถึง คะแนนของแบบสอบ ฟอรั่ม y

y^* หมายถึง คะแนนของแบบสอบ ฟอรั่ม x ที่ผ่านการเทียบมาตราให้มีความเท่าเทียมกับคะแนนของคะแนนฟอรั่ม y

y_1^* หมายถึง คะแนนของแบบสอบ ฟอรั่ม x ที่ผ่านการเทียบมาตราจากผู้สอบกลุ่มที่ 1

y_2^* หมายถึง คะแนนของแบบสอบ ฟอรั่ม x ที่ผ่านการเทียบมาตราจากผู้สอบกลุ่มที่ 2

y_3^* หมายถึง คะแนนของแบบสอบ ฟอรั่ม x ที่ผ่านการเทียบมาตราจากผู้สอบกลุ่มที่ 3

S.E.E. หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการเทียบมาตรา (Standard error of equating)

ตอนที่ 1 ผลการแบ่งแบบสอมเป็น แบบสอมย่อย 2 ฟอรั่ม

ในการแบ่งแบบสอมออกเป็น 2 ฟอรั่ม คือ ฟอรั่ม X และ ฟอรั่ม Y ให้มีลักษณะทางโครงสร้างใกล้เคียงกันที่สุด ผู้วิจัยได้เสนอผลทั้งในคานที่เป็นภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 3 และในคานรายละเอียดโดยเปรียบเทียบเป็นรายข้อ แสดงในตารางที่ 4 ส่วนรายละเอียดของแบบสอมรวมแสดงในตารางที่ 5

1. คาสติคิของคะแนนจากการสอมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3,721 คนที่สอมทั้งฟอรั่ม X และฟอรั่ม Y ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

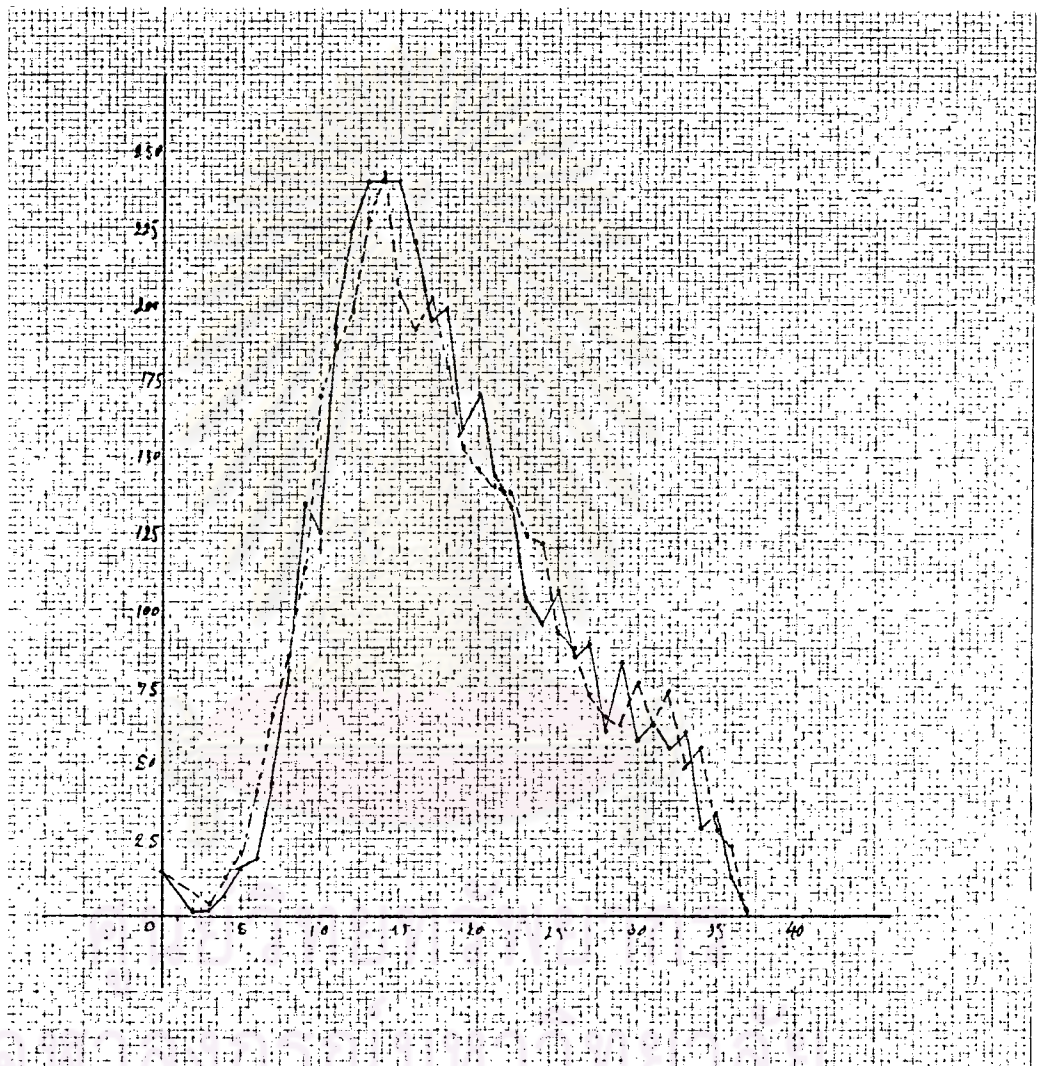
ตารางที่ 3 คาสติคิของแบบสอม ฟอรั่ม X และ ฟอรั่ม Y

	จำนวนข้อ	จำนวนผู้สอม	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ยความยาก	ความเที่ยง
X	38	3,721	18.063	6.999	0.4753	0.849
Y	38	3,721	18.101	7.351	0.4763	0.859
แบบสอมรวม	20	3,721	8.804	4.294	0.4402	0.783

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบสอมฟอรั่ม X และแบบสอมฟอรั่ม Y พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน เพื่อให้เห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลในรูปของกราฟ แสดงการกระจายของคะแนนทั้งฟอรั่ม X และ ฟอรั่ม Y บนแกนคู่เดียวกัน ดังภาพที่ 3

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

— ฟอรั่ม x
 - - - ฟอรั่ม Y



ภาพที่ 3 กราฟแสดงผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฟอรั่ม x และฟอรั่ม Y

2. เปรียบเทียบแบบสอบถามฟอร์ม x และฟอร์ม y รายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตหรือเนื้อหาของแต่ละข้อของฟอร์ม x ให้อยู่ในขอบเขตเดียวกันกับข้อกระทงของฟอร์ม y และในกรณีที่มีเรื่องหนึ่งมีหลายข้อ ก็จะพิจารณาในด้านพฤติกรรมย่อยให้วัดพฤติกรรมย่อยเดียวกันทั้งสองฟอร์ม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขอบเขตของแบบสอบถามฟอร์ม x และฟอร์ม y และค่าพารามิเตอร์รายข้อ

ข้อ	พฤติกรรมย่อย		ขอบเขต	A	B	C	P	r
1	x_1	1.1	เศษส่วน	0.817	-1.377	0.2	0.832	0.315
4	y_1	1.2	เศษส่วน	1.243	-0.45	0.2	0.69	0.429
2	x_2	1.1	ยกกำลัง	1.137	0.224	0.2	0.538	0.438
3	y_2	1.1	ยกกำลัง	1.308	0.63	0.216	0.451	0.459
5	x_3	1.2	เศษส่วน	1.386	0.153	0.155	0.532	0.509
6	y_3	1.2	เศษส่วน	1.227	-0.32	0.2	0.661	0.463
9	x_4	4.1	จำนวนเต็ม	0.737	-1.64	0.2	0.853	0.278
10	y_4	4.1	จำนวนเต็ม	0.97	0.078	0.2	0.576	0.405
19	x_5	1.4	พื้นที่	0.705	2.989	0.15	0.19	0.115
50	y_5	3.2	พื้นที่	1.415	2.567	0.15	0.167	0.328
22	x_6	1.4	กราฟ	0.614	-2.012	0.2	0.87	0.233
23	y_6	1.4	กราฟ	0.699	-0.469	0.2	0.678	0.318
24	x_7	1.4	กราฟ	0.486	-1.458	0.2	0.783	0.209
25	y_7	1.4	กราฟ	0.724	-0.822	0.2	0.739	0.375
31	x_8	2.2	อัตราส่วน	1.291	0.438	0.098	0.415	0.526
32	y_8	2.2	อัตราส่วน	0.846	0.232	0.2	0.546	0.256
33	x_9	2.2	ค่าเฉลี่ย	0.875	0.275	0.2	0.538	0.384
37	y_9	2.2	ค่าเฉลี่ย	1.196	1.081	0.171	0.335	0.379
34	x_{10}	2.2	อัตราส่วน	1.21	1.398	0.222	0.33	0.281
36	y_{10}	2.2	อัตราส่วน	0.506	-0.317	0.2	0.641	0.233
40	x_{11}	2.2	ระยะทาง	0.579	0.132	0.2	0.574	0.288
47	y_{11}	2.2	ระยะทาง	0.446	0.224	0.2	0.507	0.228

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมย่อย		ขอบเขต	A	B	C	p	r
43	x_{12}	3.1	ร้อยละ	1.044	1.55	0.184	0.292	0.275
44	y_{12}	3.1	ร้อยละ	0.457	0.39	0.2	0.543	0.256
48	x_{13}	3.2	เปรียบเทียบ	1.568	1.28	0.358	0.452	0.242
51	x_{14}	3.3	แมทริกซ์	0.781	-0.386	0.2	0.67	0.357
52	y_{14}	3.3	แมทริกซ์	0.69	-0.27	0.2	0.646	0.328
53	x_{15}	3.3	แมทริกซ์	0.884	1.872	0.2	0.291	0.209
54	y_{15}	3.3	แมทริกซ์	1.148	0.625	0.244	0.482	0.396
55	x_{16}	3.3	แมทริกซ์	1.226	1.161	0.2	0.345	0.344
56	y_{16}	3.3	แมทริกซ์	1.47	0.938	0.11	0.298	0.482
57	x_{17}	3.3	แมทริกซ์	0.969	0.907	0.2	0.409	0.369
58	y_{17}	3.3	แมทริกซ์	0.938	0.838	0.2	0.424	0.364
59	x_{18}	3.3	แมทริกซ์	0.609	1.503	0.205	0.38	0.221
60	y_{18}	3.3	แมทริกซ์	0.752	0.322	0.2	0.535	0.346

จากตารางที่ 4 พบว่าขอบเขตของแบบสอบทั้งฟอร์ม X และฟอร์ม Y อยู่ในเรื่องเดียวกัน และวัดพฤติกรรมย่อยชนิดเดียวกัน แต่ค่าพารามิเตอร์ของข้อกระทงทั้งสองฟอร์มมีค่าที่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ขอบเขตของแมบสอรวม ฟอรั่ม U และค่าพารามิเตอร์รายข้อ

ข้อ	พฤติกรรมย่อย		ขอบเขต	A	B	C	p	r
7	U_1	1.3	เศษส่วน	1.028	0.642	0.2	0.452	0.393
8	U_2	1.3	ทศนิยม	0.815	0.694	0.111	0.396	0.394
10	U_3	4.1	ทศนิยม	1.173	-0.106	0.2	0.603	0.471
12	U_4	4.1	ทศนิยม	0.965	1.001	0.229	0.418	0.327
13	U_5	4.1	เศษส่วน	1.014	0.540	0.233	0.497	0.385
14	U_6	4.1	ทศนิยม	0.647	1.061	0.2	0.413	0.298
15	U_7	4.2	ยกกำลัง	1.323	0.996	0.15	0.319	0.432
16	U_8	4.2	เศษส่วน	1.044	0.998	0.26	0.434	0.317
17	U_9	4.2	เศษส่วน	1.159	1.045	0.224	0.387	0.344
18	U_{10}	4.2	ยกกำลัง	1.121	-0.139	0.26	0.623	0.437
20	U_{11}	1.5	กราฟ	0.802	-0.645	0.2	0.717	0.357
21	U_{12}	1.5	กราฟ	1.034	0.463	0.108	0.427	0.469
27	U_{13}	2.1	อัตราส่วน	1.271	0.964	0.159	0.341	0.367
28	U_{14}	2.1	เปรียบเทียบ	1.112	0.99	0.2	0.378	0.419
29	U_{15}	2.1	พื้นที่	1.291	0.975	0.15	0.327	0.426
30	U_{16}	2.1	รอยละ	1.007	0.15	0.2	0.555	0.435
35	U_{17}	2.2	ความยาว	0.762	1.164	0.15	0.346	0.189
39	U_{18}	2.2	พื้นที่	0.392	1.217	0.2	0.455	0.33
41	U_{19}	3.1	พื้นที่	1.992	2.977	0.209	0.212	0.11
46	U_{20}	3.2	รอยละ	0.877	1.151	0.155	0.341	0.341

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบมาตรฐานระหว่างรูปแบบที่ใช้แบบสอบ
ร่วมกับรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบมาตรฐาน ผู้วิจัยได้ใช้ค่าความ
คลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาตรฐาน (Standard error of equating)
เป็นดัชนีในการเปรียบเทียบ โดยเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบเชิงเส้นตรงระหว่างรูปแบบที่ใช้
แบบสอบร่วมกับรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาตรฐานจากวิธีการเทียบเชิง
เส้นตรง

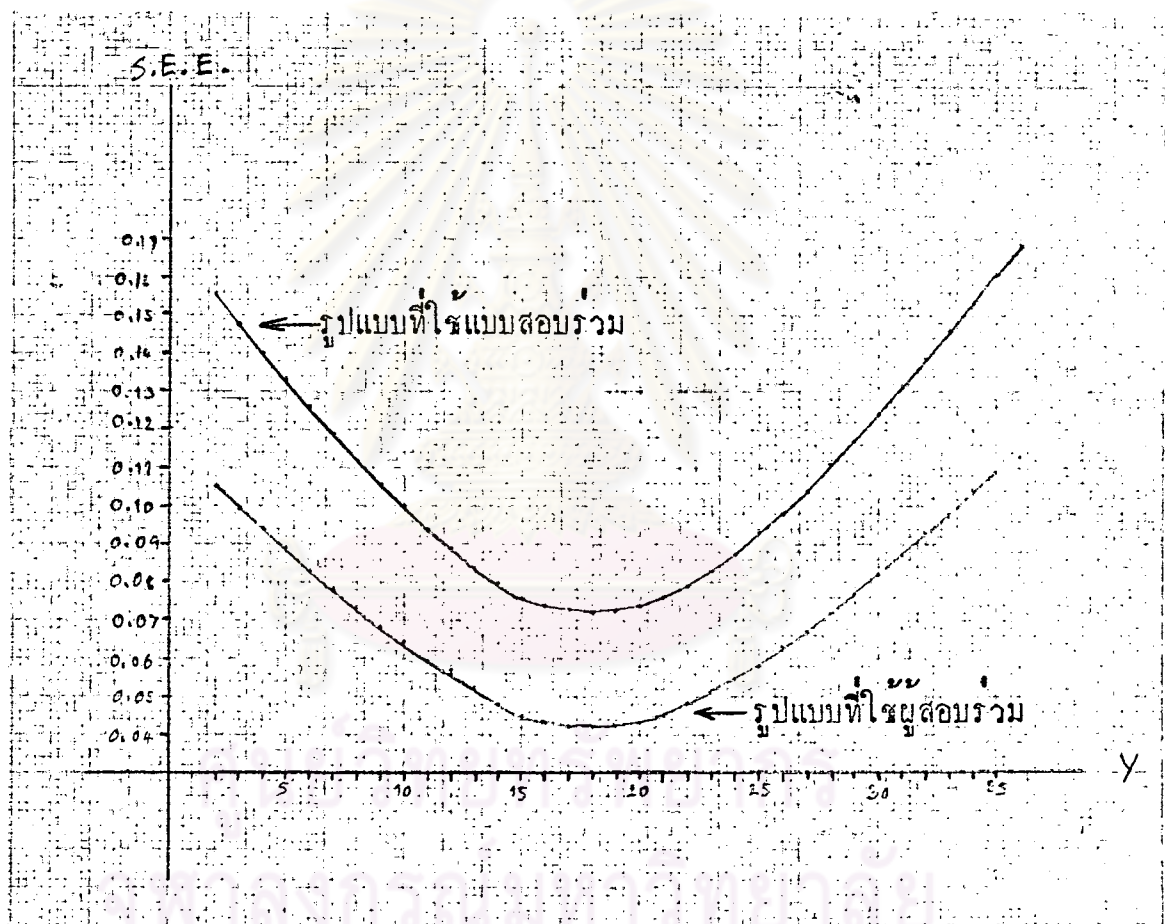
y	รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม		รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม	
	y*	S.E.E.	y*	S.E.E.
2	0.008	0.1557	1.229	0.1054
3	1.136	0.1482	2.279	0.0999
4	2.263	0.1408	3.330	0.0945
5	3.391	0.1335	4.380	0.0892
6	4.518	0.1264	5.430	0.0839
7	5.646	0.1194	6.481	0.0788
8	6.773	0.1127	7.531	0.0738
9	7.901	0.1063	8.581	0.0689
10	9.028	0.1002	9.632	0.0643
11	10.156	0.0944	10.682	0.0599
12	11.283	0.0891	11.732	0.0577
13	12.411	0.0844	12.782	0.0520
14	13.538	0.0803	13.833	0.0487
15	14.666	0.0769	14.833	0.0459
16	15.793	0.0744	15.933	0.0438



ตารางที่ 6 (ต่อ)

y	รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม		รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม	
	y*	S.E.E.	y*	S.E.E.
17	16.921	0.0727	16.984	0.0425
18	18.048	0.0721	18.034	0.0420
19	19.176	0.0725	19.048	0.0423
20	20.303	0.0739	20.135	0.0434
21	21.431	0.0762	21.185	0.0454
22	22.558	0.0794	22.235	0.0480
23	23.686	0.0833	23.285	0.0511
24	24.813	0.0879	24.336	0.0548
25	25.941	0.0931	25.386	0.0588
26	27.068	0.0987	26.436	0.0632
27	28.196	0.1048	27.487	0.0678
28	29.323	0.1111	28.537	0.0726
29	30.451	0.1178	29.587	0.0775
30	31.578	0.1247	30.638	0.0827
31	32.706	0.1317	31.688	0.0879
32	33.833	0.1390	32.738	0.0932
33	34.961	0.1464	33.788	0.0986
34	36.088	0.1539	34.839	0.1040
35	37.216	0.1615	35.889	0.1095
36	38.343	0.1692	36.939	0.1151

จากตารางที่ 6 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง พบว่าทุกๆระดับคะแนนที่เทียบ
 มาตรา โดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม (Anchor test design) มีความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานในการเทียบมาตรามากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม (Common person design)
 แต่เป็นค่าที่น้อยมาก ดังเช่น



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาตราจากวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

ที่ระดับคะแนนต่ำสุด 2 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบ
มาตราโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม 0.0503

ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 18 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบ
มาตราโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม 0.0301

ที่ระดับคะแนนสูงสุด 36 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบ
มาตราโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม 0.0541

และทุกระดับจากคะแนนเฉลี่ยถึงคะแนนต่ำสุดและสูงสุด ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของการเทียบมาตราเพิ่มขึ้นมีลักษณะต่อเนื่องทั้งสองรูปแบบ ดังนั้นจึงพอสรุป
ได้ว่า ด้วยวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมีประสิทธิภาพไม่แตกต่าง
ไปจากรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม

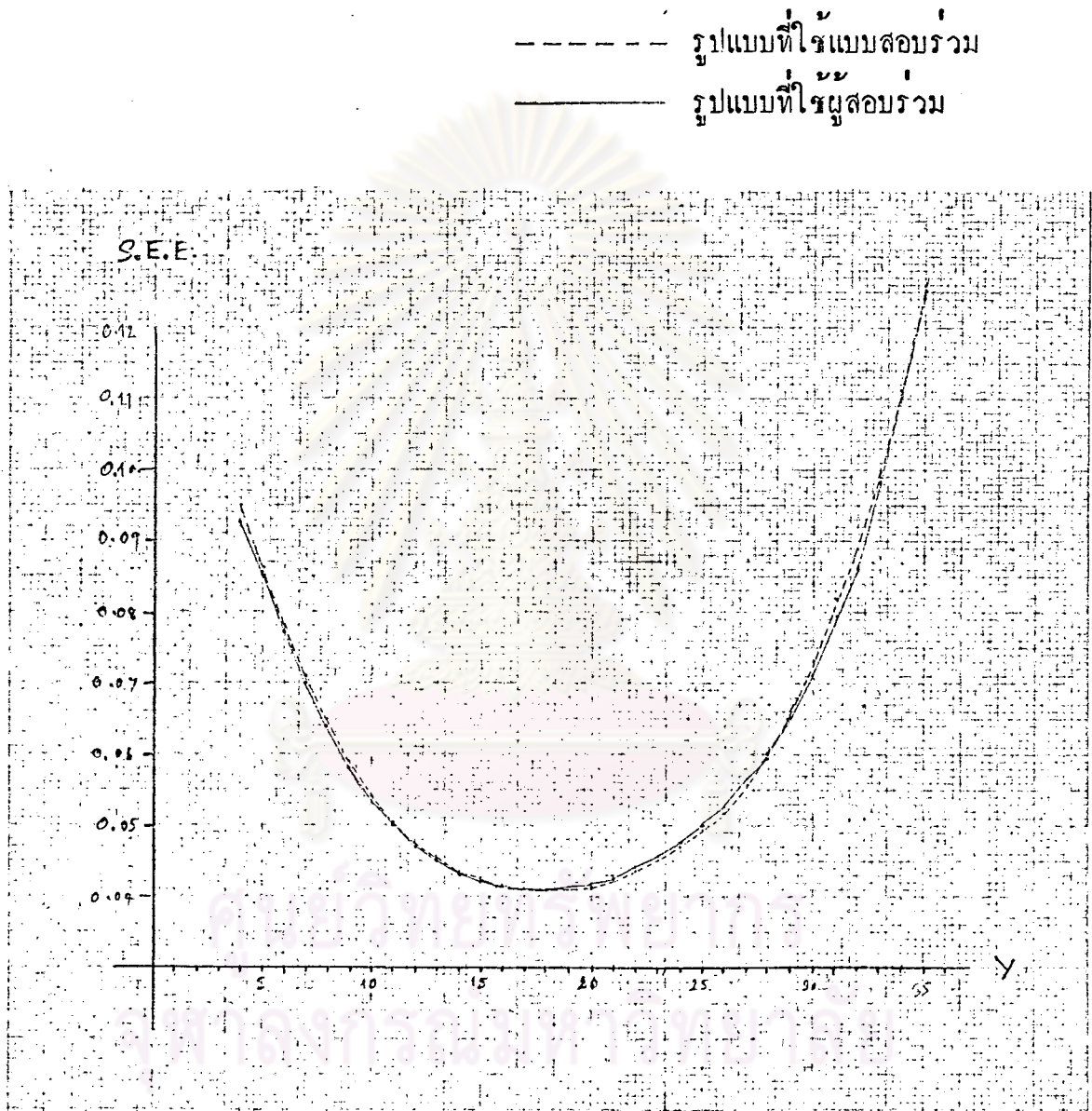
2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ระหว่างรูปแบบ
ที่ใช้แบบสอบรวมกับรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาตราจากวิธีการเทียบโดยใช้
เปอร์เซ็นต์

y	รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม		รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม	
	y*	S.E.E.	y*	S.E.E.
4	3.50	0.0929	3.40	0.0959
5	4.25	0.0853	4.30	0.0863
6	5.20	0.0772	5.20	0.0782
7	6.10	0.0707	6.10	0.0715
8	7.10	0.0646	7.10	0.0652
9	8.30	0.0587	8.30	0.0591
10	9.60	0.0537	9.50	0.0543
11	10.75	0.0502	10.60	0.0507
12	11.90	0.0474	11.60	0.0481
13	13.10	0.0451	12.80	0.0451

ตารางที่ 7 (ต่อ)

Y	รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม		รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม	
	Y*	S.E.E.	Y*	S.E.E.
14	14.20	0.0435	13.90	0.0439
15	15.20	0.0424	15.05	0.0426
16	16.20	0.0417	16.10	0.0417
17	17.20	0.0412	17.20	0.0412
18	18.25	0.0411	18.30	0.0411
19	19.30	0.0412	19.30	0.0412
20	20.60	0.0418	20.40	0.0417
21	21.75	0.0428	21.40	0.0425
22	22.90	0.0442	22.50	0.0437
23	23.95	0.0459	23.50	0.0453
24	24.90	0.0478	24.40	0.0466
25	25.80	0.0500	25.30	0.0491
26	26.75	0.0529	26.30	0.0519
27	27.75	0.0564	27.50	0.0561
28	28.50	0.0596	28.40	0.0600
29	29.60	0.0651	29.60	0.0663
30	30.60	0.0713	30.70	0.0734
31	31.75	0.0799	31.80	0.0823
32	32.75	0.0860	32.50	0.0891
33	33.60	0.0986	33.40	0.0992
34	34.50	0.1105	34.30	0.1114
35	35.40	0.1251	35.20	0.1263
36		-	36.20	0.1463



ภาพที่ 5 กราฟแสดงค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาตราจากวิธีการเทียบโดยไร้เปอร์เซนไทล์

จากตารางที่ 7 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ พบว่า ตั้งแต่คะแนน 4 ถึง 15 รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม ช่วงคะแนน 16 ถึง 19 ทั้งสองรูปแบบมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบเท่ากัน ช่วงคะแนน 20 ถึง 27 รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม และช่วงสุดท้ายตั้งแต่คะแนน 28 ถึง 35 รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมากกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมากที่สุดระหว่างสองรูปแบบประมาณ 0.003 (คะแนน 4) ส่วนคะแนนอื่นๆจะมีค่าต่ำกว่านี้ ถ้ามองโดยส่วนรวมแล้ว ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบมาระหว่างสองรูปแบบมีค่าแตกต่างกันน้อยมาก และบางคะแนนก็มีค่าเท่ากัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ด้วยวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ใช้รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างไปจากรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม

3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบระหว่างรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมกับรูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คะแนนที่ผ่านการเทียบมาตราโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

y	รูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม y^*	รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม $y^{\#}$
8	7.25	7.25
9	8.20	8.20
10	9.20	9.20
11	10.20	10.20
12	11.25	11.25
13	12.60	12.60
14	13.70	13.70
15	14.95	14.95

ตารางที่ 8 (ต่อ)

y	รูปแบบที่ไข้แบบสอบรวม y^*	รูปแบบที่ไข้ผู้สอบรวม y^*
16	16.00	16.00
17	17.00	17.00
18	18.00	18.00
19	19.15	19.15
20	20.20	20.20
21	21.40	21.40
22	22.40	22.40
23	23.60	23.60
24	24.60	24.60
25	25.60	25.60
26	26.70	26.70
28	28.50	28.50
29	29.40	29.40
30	30.60	30.60
31	31.75	31.75
32	32.50	32.50
33	33.30	33.30
34	34.20	34.20
35	35.10	35.10

จากตารางที่ 8 พบว่าค้ววิธีการเทียบโดยไข้โค้งลักษณะข้อสอบ รูปแบบที่ไข้แบบสอบรวมและรูปแบบที่ไข้ผู้สอบรวม ต่างก็ไค้คะแนนที่แปลงแล้ว (y^*) เท่ากันทุกๆ ระดับคะแนน ดังนั้นจึงสรุปไค้ว่า ค้ววิธีการเทียบโดยไข้โค้งลักษณะข้อสอบ รูปแบบที่ไข้แบบสอบรวมมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับรูปแบบที่ไข้ผู้สอบรวม

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคงที่ของวิธีการเทียบมาตรฐานระหว่างวิธีการเทียบ
เชิงเส้นตรง , วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์ และวิธีการเทียบโดยใช้
โค้งลักษณะข้อสอบ

ในตอนที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลเป็นลำดับขึ้น ดังนี้

1. รูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม (ตารางที่ 9 ถึงตารางที่ 20)

1.1 ทดสอบคุณสมบัติความไม่แปรผันตามกลุ่ม

1.1.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

1.1.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

1.1.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

1.2 ทดสอบคุณสมบัติสมมาตร

1.2.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

1.2.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

1.2.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

1.3 ทดสอบคุณสมบัติอคติ

1.3.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

1.3.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

1.3.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

1.4 สรุปผลการเปรียบเทียบความคงที่ระหว่าง 3 วิธี โดยรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม

2. รูปแบบที่ใช้แบบสอบร่วม (ตารางที่ 21 ถึงตารางที่ 32)

2.1 ทดสอบคุณสมบัติความไม่แปรผันตามกลุ่ม

2.1.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

2.1.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

2.1.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

2.2 ทดสอบคุณสมบัติสมมาตร

2.2.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

2.2.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

2.2.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

2.3 ทดสอบคุณสมบัติอิควิตี้

2.3.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

2.3.2 วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

2.3.3 วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

สรุปผลการเปรียบเทียบความคงที่ระหว่าง 3 วิธี โดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม

1. รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม

ผู้วิจัยได้ เสนอผลการทดสอบคุณสมบัติของความคงที่ของการเทียบมาตราตามลำดับดังต่อไปนี้

1.1 การทดสอบคุณสมบัติความไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group) ใช้ผลการสอบจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มสำหรับทุกๆวิธี โดยที่ทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อแบ่งเป็นกลุ่มย่อย α และ β แล้วมีค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวน	แบบสอบฟอร์ม X		แบบสอบฟอร์ม Y	
		ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
α_1	621	18.158	47.352	18.124	53.244
α_2	620	18.103	48.60	18.058	53.302
α_3	620	18.103	47.052	18.187	55.115
β_1	620	18.144	49.584	18.198	55.529
β_2	620	17.91	47.869	18.029	51.34
β_3	620	17.958	53.824	18.006	56.136

จากตาราง 9 กลุ่มที่ 1 α_1 สอบฟอร์ม X แล้วจึงสอบฟอร์ม Y
 β_1 สอบฟอร์ม Y แล้วจึงสอบฟอร์ม X
 กลุ่มที่ 2 α_2 สอบฟอร์ม X แล้วจึงสอบฟอร์ม Y
 β_2 สอบฟอร์ม Y แล้วจึงสอบฟอร์ม X
 กลุ่มที่ 3 α_3 สอบฟอร์ม X แล้วจึงสอบฟอร์ม Y

β_3 สอบฟอร์ม Y แล้วจึงสอบฟอร์ม X

1.1.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง สมการในการแปลงคะแนนจากแบบสอบ

ฟอร์ม X ไปสู่แบบสอบฟอร์ม Y คือ

กลุ่มที่ 1	y_1^*	=	$1.0592 (x) - 1.0663$
กลุ่มที่ 2	y_2^*	=	$1.0414 (x) - 0.7102$
กลุ่มที่ 3	y_3^*	=	$1.0503 (x) - 0.8409$

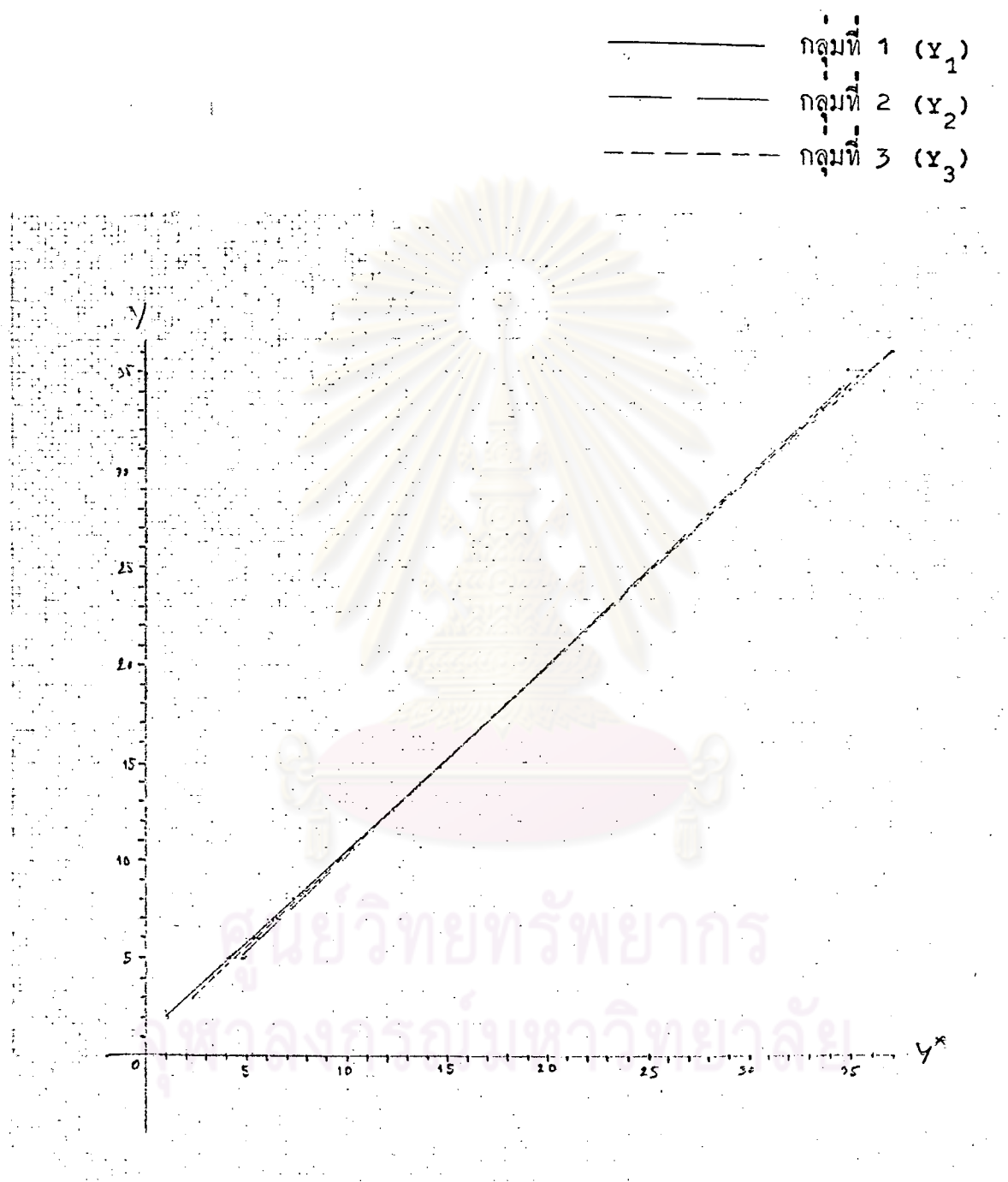
จากสมการข้างต้น ผลการเทียบมาตรวจจะได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 10 และได้ผลการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้วดังตารางที่ 11

ตารางที่ 10 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
2	1.052	-	-
3	-	-	2.31
4	-	-	3.36
5	4.229	4.496	4.41
6	5.288	5.538	5.46
7	6.348	6.579	6.511
8	7.407	7.621	7.561
9	8.466	8.622	8.611
10	9.525	9.703	9.662
11	10.584	10.745	10.712
12	11.644	11.786	11.762
13	12.703	12.828	12.813
14	13.762	13.869	13.863
15	14.821	14.910	14.913
16	15.880	15.952	15.963

ตารางที่ 10 (ต่อ)

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
17	16.940	16.993	17.014
18	17.999	18.035	18.064
19	19.058	19.076	19.114
20	20.117	20.726	20.165
21	21.176	21.159	21.251
22	22.236	22.200	22.265
23	23.295	23.242	23.316
24	24.354	24.283	24.366
25	25.413	25.324	25.416
26	26.472	26.366	26.466
27	27.532	27.407	27.517
28	28.591	28.449	28.567
29	29.650	29.490	29.617
30	30.701	30.531	30.668
31	31.768	31.573	31.718
32	32.828	32.614	32.768
33	33.887	33.658	33.819
34	34.946	34.697	34.869
35	36.005	34.998	35.919
36	37.064	-	36.969



ภาพที่ 6 กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตราของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

ตารางที่ 11 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยวิธีการเทียบ
เชิงเส้นตรง ระหว่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3

	y_1^*	y_2^*	y_3^*
y_1^*	-	0.0298	0.0619
y_2^*	-	-	0.0274
y_3^*	-	-	-

จากตารางที่ 11 พบว่าการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยวิธีการเทียบ
เชิงเส้นตรง ระหว่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงโดยรูปแบบที่ให้ผู้สอบรวม
มีคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group)

1.1.2 การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Equipercetile equating)

ใช้คะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แล้วเทียบมาตราด้วยวิธีการเทียบโดยใช้
เปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 12 และได้ผลการ
เปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 12 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการ
เทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
4	3.10	-	3.60
5	3.50	4.60	4.70
6	4.30	5.50	5.50
7	5.80	6.20	6.10
8	7.10	7.10	7.10
9	8.10	8.50	8.50
10	9.20	9.70	9.40

ตารางที่ 12 (ต่อ)

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
11	10.40	10.60	10.30
12	11.80	11.50	11.40
13	12.80	12.80	12.90
14	13.60	13.90	13.90
15	14.80	14.95	14.90
16	15.90	16.10	15.95
17	16.95	17.20	17.10
18	18.10	18.30	18.10
19	19.30	19.20	19.20
20	20.60	20.10	20.30
21	21.50	21.20	21.40
22	22.40	22.10	22.40
23	23.40	23.50	23.30
24	24.30	24.40	24.40
25	25.40	25.40	25.30
26	26.50	26.40	26.20
27	27.50	27.50	27.30
28	28.60	28.60	28.60
29	29.80	29.50	29.80
30	30.60	30.50	30.70
31	31.50	31.30	31.90
32	32.50	32.20	33.10
33	33.60	33.40	33.80
34	34.30	34.50	34.40
35	35.10	35.20	35.20
36	36.10	-	-



ภาพที่ 7 กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบโดยไรเปอร์เซนไทล์

ตารางที่ 13 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยใช้เปอร์เซ็นต์
ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3

	y_1^*	y_2^*	y_3^*
y_1^*	-	0.0448	0.0234
y_2^*	-	-	0.0218
y_3^*	-	-	-

จากตารางที่ 13 พบว่าการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยใช้เปอร์เซ็นต์ ของกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์รูปแบบที่ให้ผู้สอบ
ร่วมมือคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group)

1.1.3 การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item characteristic curve equating)

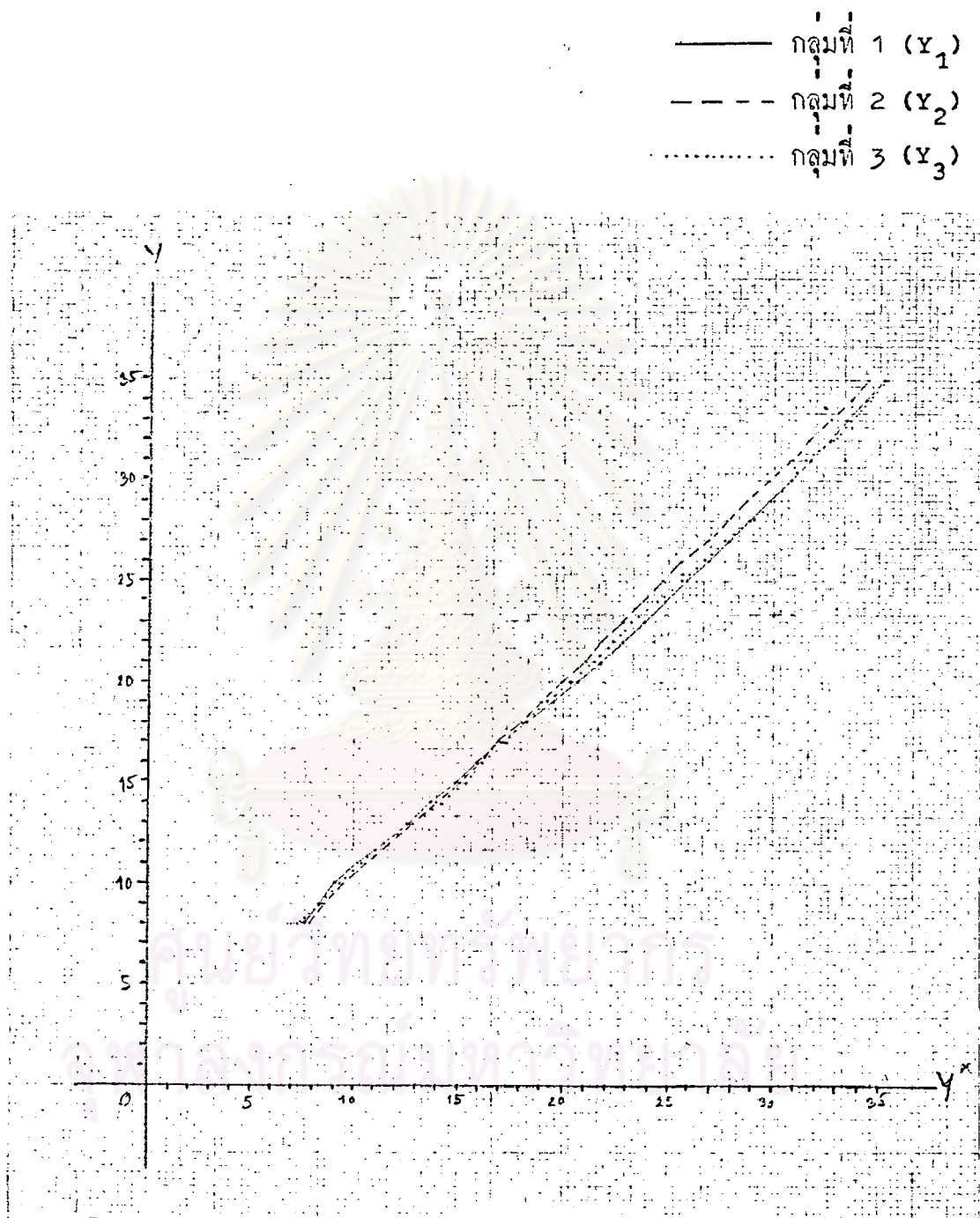
ใช้คะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แล้วเทียบมาตราด้วยวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ ได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 14 และได้ผลการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 14 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
8	7.60	7.62	7.45
9	8.30	8.55	8.35
10	9.10	9.50	9.30
11	10.25	10.60	10.30

ตารางที่ 14 (ต่อ)

y	y_1^*	y_2^*	y_3^*
12	11.45	11.70	11.45
13	12.55	12.80	12.65
14	13.62	14.00	14.20
15	14.90	15.01	15.30
16	15.98	16.02	16.25
17	17.05	17.01	17.20
18	18.40	18.00	18.30
19	19.50	19.00	19.40
20	20.60	20.00	20.40
21	21.80	21.01	21.40
22	22.85	21.98	22.43
23	23.90	22.90	23.45
24	24.98	23.80	24.60
25	25.95	24.70	25.80
26	26.94	25.60	26.80
27	27.90	26.80	27.80
28	28.85	27.70	29.00
29	29.80	28.60	29.90
30	30.80	29.70	30.80
31	31.75	30.65	31.70
32	32.60	31.75	32.65
33	33.40	32.60	33.50
34	34.30	33.60	34.40
35	35.25	34.55	35.40



ภาพที่ 8 กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตราของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

ตารางที่ 15 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยใช้
 โค้งลักษณะข้อสอบ ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3

	y_1^*	y_2^*	y_3^*
y_1^*	-	0.0641	0.0436
y_2^*	-	-	0.0336
y_3^*	-	-	-

จากตารางที่ 15 พบว่า การกระจายของคะแนนที่เทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ ของกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ รูปแบบที่ใช้ผู้สอบรวม มีคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 การทดสอบคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)

ในการเทียบมาตราเพื่อทดสอบคุณสมบัติสมมาตรนี้ได้ใช้ผลการสอบจากกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม แล้วแบ่งเป็นกลุ่มย่อย α และ β มีค่าสถิติพื้นฐานดังในตารางที่ 16 และใช้คะแนนจากทั้งสองกลุ่มนี้ทดสอบคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

ตารางที่ 16 ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติสมมาตรและอิควิตี้

กลุ่ม	จำนวน	แบบสอบฟอร์ม X		แบบสอบฟอร์ม Y	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
α	1,861	18.121	6.901	18.123	7.337
β	1,860	18.004	7.098	18.078	8.751

จากตารางที่ 16 กลุ่ม α สอบแบบสอบฟอร์ม X แล้วจึงสอบฟอร์ม Y
 กลุ่ม β สอบแบบสอบฟอร์ม Y แล้วจึงสอบฟอร์ม X

จากการเทียบมาตราโดยรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วมได้คะแนนที่แปลงแล้ว (y^*) ด้วยวิธีการเทียบทั้ง 3 วิธี คือการเทียบเชิงเส้นตรง , การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ ดังแสดงในตารางที่ 17

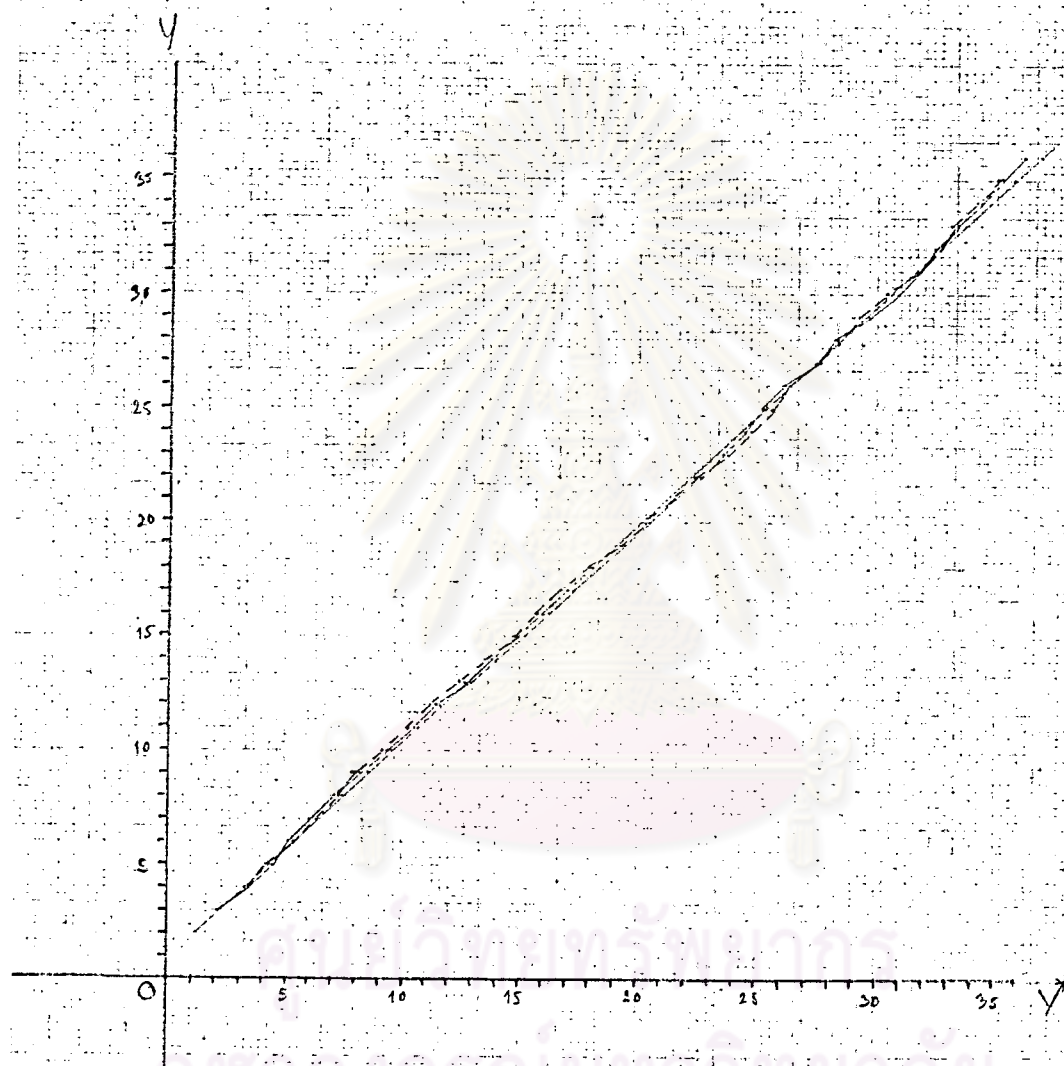
ตารางที่ 17 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y เพื่อทดสอบสมมาตรและอิควิตี้

y	วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง	วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์	วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ
2	1.22	-	-
3	2.27	-	-
4	3.32	3.40	-
5	4.38	4.30	-
6	5.43	5.20	-
7	6.48	6.10	-

ตารางที่ 17 (ต่อ)

y	วิธีการเทียบเรียงเส้นตรง	วิธีการเทียบโดย ไซเปอร์เซนไทล์	วิธีการเทียบโดยใช้ โค้งลักษณะซอสอบ
8	7.53	7.10	7.25
9	8.58	8.30	8.20
10	9.63	9.50	9.20
11	10.68	10.60	10.20
12	11.73	11.60	11.25
13	12.78	12.80	12.60
14	13.83	13.90	13.70
15	14.88	15.05	14.95
16	15.93	16.10	16.00
17	16.98	17.20	17.00
18	18.03	18.30	18.00
19	19.08	19.30	19.15
20	20.13	20.40	20.20
21	21.18	21.40	21.40
22	22.23	22.50	22.40
23	23.28	23.50	23.60
24	24.33	24.40	24.60
25	25.38	25.30	25.60
26	26.43	26.30	26.70
27	27.48	27.50	27.50
28	28.53	28.40	28.50
29	29.58	29.60	29.40
30	30.63	30.70	30.60
31	31.68	31.80	31.75

- การเทียบเชิงเส้นตรง
 ~~~~~ การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์  
 - - - - - การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ



ภาพที่ 9 กราฟแสดงคะแนนที่ผ่านการเทียบมาตราทั้ง 3 วิธี

ตารางที่ 17 (ต่อ)

| y  | วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง | วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ | วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ |
|----|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 32 | 32.73                   | 32.50                             | 32.50                              |
| 33 | 33.78                   | 33.40                             | 33.30                              |
| 34 | 34.83                   | 34.30                             | 34.20                              |
| 35 | 35.88                   | 35.20                             | 35.10                              |
| 36 | 36.93                   | 36.20                             | -                                  |

การทดสอบคุณสมบัติสมมาตรใช้วิธีการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ( $y^*$ ) กับการกระจายของคะแนนเดิม ( $x$ ) ด้วยการหาค่าความแตกต่างที่มากที่สุดของการกระจายของคะแนนทั้งสองชุด ดังผลในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_x^*$ ) กับการกระจายของคะแนนแบบสอบฟอร์ม X

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความแตกต่างที่มากที่สุด | ค่านัยสำคัญ             |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | 0.0704 *                | $\alpha_{.05} = 0.0445$ |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์  | 0.0618 *                |                         |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | 0.0991 *                |                         |

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 18 พบว่า

1. วิธีการเทียบเชิงเส้นตรงโดยรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม X แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)

2. วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์โดยรูปแบบที่ให้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม x ไปสู่ฟอร์ม y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม x แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)

3. วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ โดยรูปแบบที่ให้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม x ไปสู่ฟอร์ม y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม x แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 1.3 การทดสอบคุณสมบัติควิตี้ (Equity)

นำคะแนนที่แปลงแล้วจากตารางที่ 17 ทั้งสามวิธีไปทดสอบคุณสมบัติควิตี้ โดยการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนที่ทำได้จริง ( $y_{\alpha}$ ) ด้วยการหาค่าความแตกต่างที่มากที่สุดของการกระจายของคะแนนทั้งสองชุด ดังแสดงผลในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่มแอลฟา ( $\alpha$ )

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความแตกต่างที่มากที่สุด | ค่านัยสำคัญ             |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | 0.0623*                 | $\alpha_{.05} = 0.0445$ |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์  | 0.0382                  |                         |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | 0.0416                  |                         |

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 19 พบว่า

1. วิธีการเทียบเชิงเส้นตรงโดยรูปแบบที่ให้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงไม่มีคุณสมบัติควิตี้ (Equity)

2. วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ รูปแบบที่ให้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์มีคุณสมบัติควิตี้ (Equity)

3. วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบโดยรูปแบบที่ให้ผู้สอบร่วม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบมีคุณสมบัติควิตี้ (Equity)



1.4 สรุปผลการเปรียบเทียบความคงที่ของวิธีการเทียบมาตราโดยรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม  
 ตารางที่ 20

ตารางที่ 20 สรุปคุณสมบัติความคงที่ของวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง , วิธีการเทียบ  
 โดยใช้เปอร์เซ็นต์ และ วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความไม่แปรผันตามกลุ่ม | สมมาตร | อิกวีตี |
|-----------------------------------|-----------------------|--------|---------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | มี                    | ไม่มี  | ไม่มี   |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์      | มี                    | ไม่มี  | มี      |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | มี                    | ไม่มี  | มี      |

จากตารางที่ 20 สรุปได้ว่า

1. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์มีความคงที่มากกว่าการเทียบเชิงเส้นตรง
2. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบมีความคงที่มากกว่าการเทียบเชิงเส้นตรง
3. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์มีความคงที่พอ ๆ กันกับการเทียบโดยใช้โค้ง

ลักษณะข้อสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2. รูปแบบที่ใช้แบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้เสนอผลการทดสอบคุณสมบัติของความคงที่ของการเทียบมาตราตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1 การทดสอบคุณสมบัติความไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group) ใช้ผลการสอบจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มสำหรับทุกวิธี โดยที่ทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อแบ่งเป็นกลุ่มย่อย  $\alpha$  และ  $\beta$  แล้วมีค่าสถิติพื้นฐานดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม      | จำนวน | แบบสอบฟอร์ม x |             | แบบสอบฟอร์ม y |             | แบบสอบฟอร์ม u |             |
|------------|-------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
|            |       | ค่าเฉลี่ย     | ความแปรปรวน | ค่าเฉลี่ย     | ความแปรปรวน | ค่าเฉลี่ย     | ความแปรปรวน |
| $\alpha_1$ | 621   | 18.158        | 47.352      | —             | —           | 8.866         | 18.029      |
| $\alpha_2$ | 620   | 18.103        | 48.60       | —             | —           | 8.813         | 18.026      |
| $\alpha_3$ | 620   | 18.103        | 47.052      | —             | —           | 8.895         | 18.407      |
| $\beta_1$  | 620   | —             | —           | 18.198        | 55.529      | 8.798         | 18.84       |
| $\beta_2$  | 620   | —             | —           | 18.029        | 51.34       | 8.671         | 17.197      |
| $\beta_3$  | 620   | —             | —           | 18.006        | 56.136      | 8.782         | 20.264      |

จากตารางที่ 21

|            |            |            |                        |
|------------|------------|------------|------------------------|
| กลุ่มที่ 1 | $\alpha_1$ | สอบฟอร์ม x | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |
|            | $\beta_1$  | สอบฟอร์ม Y | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |
| กลุ่มที่ 2 | $\alpha_2$ | สอบฟอร์ม x | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |
|            | $\beta_2$  | สอบฟอร์ม Y | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |
| กลุ่มที่ 3 | $\alpha_3$ | สอบฟอร์ม x | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |
|            | $\beta_3$  | สอบฟอร์ม Y | และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม u |

2.1.1 วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง สมการในการแปลงคะแนนจากแบบสอบฟอร์ม  $x$  ไปสู่ฟอร์ม  $y$  คือ

$$\text{กลุ่มที่ 1} \quad y_1^* = 1.1275(x) - 2.2461$$

$$\text{กลุ่มที่ 2} \quad y_2^* = 1.0386(x) - 0.5953$$

$$\text{กลุ่มที่ 3} \quad y_3^* = 1.1041(x) - 1.8996$$

จากสมการข้างต้น ผลการเทียบมาตราจะได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 22 และได้ผลการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 23

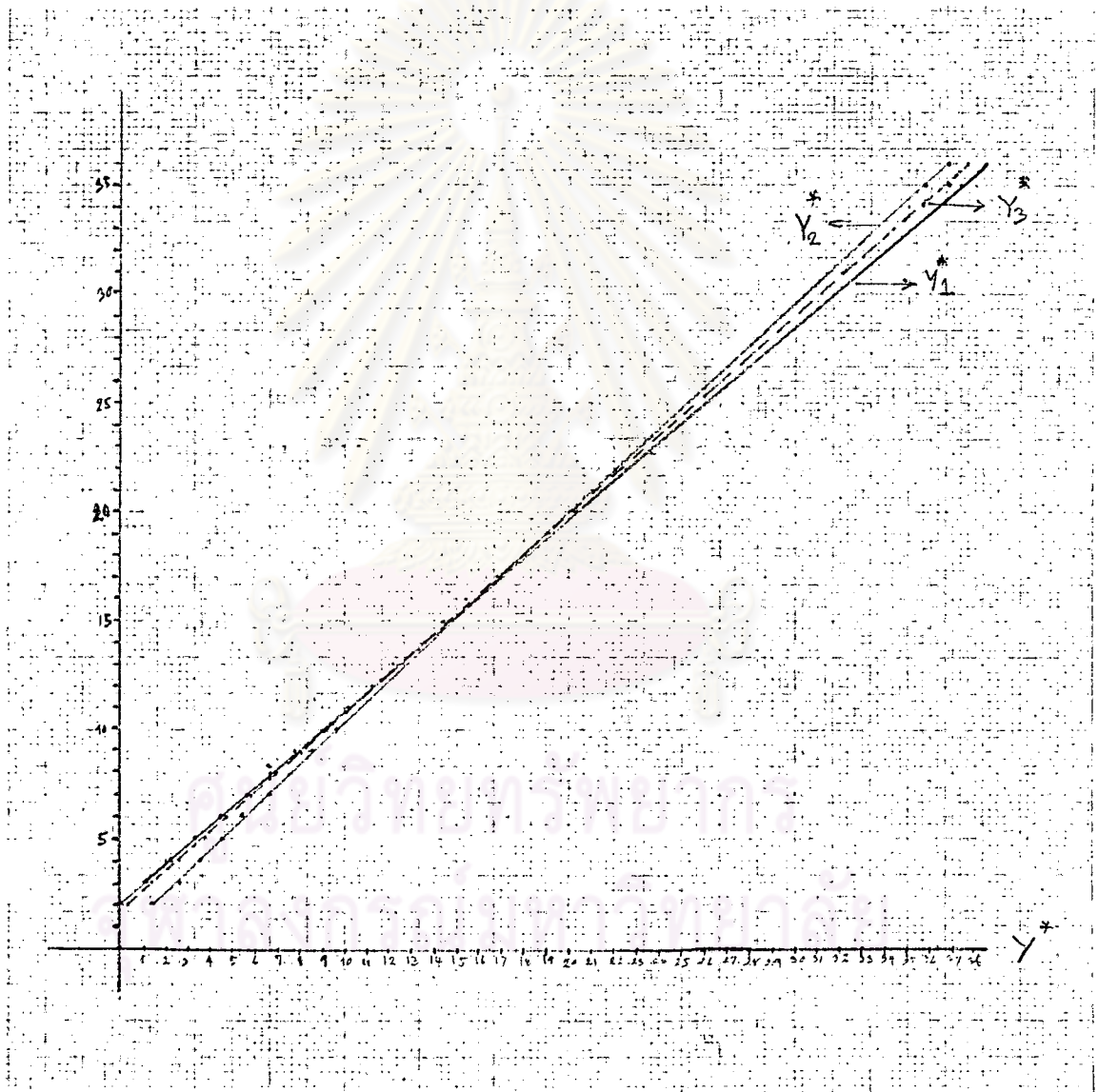
ตารางที่ 22 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม  $x$  ไปสู่ฟอร์ม  $y$  ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

| $y$ | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|-----|---------|---------|---------|
| 2   | 0.01    | 1.48    | 0.03    |
| 3   | 1.13    | 2.52    | 1.41    |
| 4   | 2.26    | 3.55    | 2.51    |
| 5   | 3.39    | 4.59    | 4.92    |
| 6   | 4.51    | 5.63    | 4.72    |
| 7   | 5.64    | 6.67    | 5.82    |
| 8   | 6.77    | 7.71    | 6.93    |
| 9   | 7.90    | 8.75    | 8.03    |
| 10  | 9.02    | 9.79    | 9.14    |
| 11  | 10.15   | 10.82   | 10.24   |
| 12  | 11.28   | 11.86   | 11.36   |
| 13  | 12.41   | 12.90   | 12.45   |
| 14  | 13.53   | 13.94   | 13.55   |
| 15  | 14.66   | 14.98   | 14.66   |
| 16  | 15.79   | 16.02   | 15.76   |
| 17  | 16.92   | 17.06   | 16.87   |
| 18  | 18.04   | 18.09   | 17.97   |
| 19  | 19.17   | 19.13   | 19.07   |

ตารางที่ 22 (ต่อ)

| $y$ | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|-----|---------|---------|---------|
| 20  | 20.30   | 20.17   | 20.18   |
| 21  | 21.43   | 21.21   | 21.28   |
| 22  | 22.55   | 22.25   | 22.39   |
| 23  | 23.68   | 23.29   | 23.49   |
| 24  | 24.81   | 24.33   | 24.59   |
| 25  | 25.94   | 25.37   | 25.70   |
| 26  | 27.06   | 26.40   | 26.80   |
| 27  | 28.19   | 27.44   | 27.91   |
| 28  | 29.32   | 28.48   | 29.01   |
| 29  | 30.45   | 29.52   | 30.11   |
| 30  | 31.57   | 30.56   | 31.22   |
| 31  | 32.70   | 31.60   | 32.32   |
| 32  | 33.83   | 32.64   | 34.43   |
| 33  | 34.96   | 33.67   | 34.53   |
| 34  | 36.08   | 34.71   | 35.64   |
| 35  | 37.21   | 35.75   | 36.74   |
| 36  | 38.34   | 36.79   | 37.84   |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 10 กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตราของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง

ตารางที่ 23 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยวิธีการ  
เทียบเชิงเส้นตรง ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3

|         | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|---------|---------|---------|---------|
| $y_1^*$ | -       | 0.0369  | 0.0619  |
| $y_2^*$ | -       | -       | 0.0274  |
| $y_3^*$ | -       | -       | -       |

จากตารางที่ 23 พบว่าการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยวิธีการ  
เทียบเชิงเส้นตรงของกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงมีคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม  
(Invariance across group)

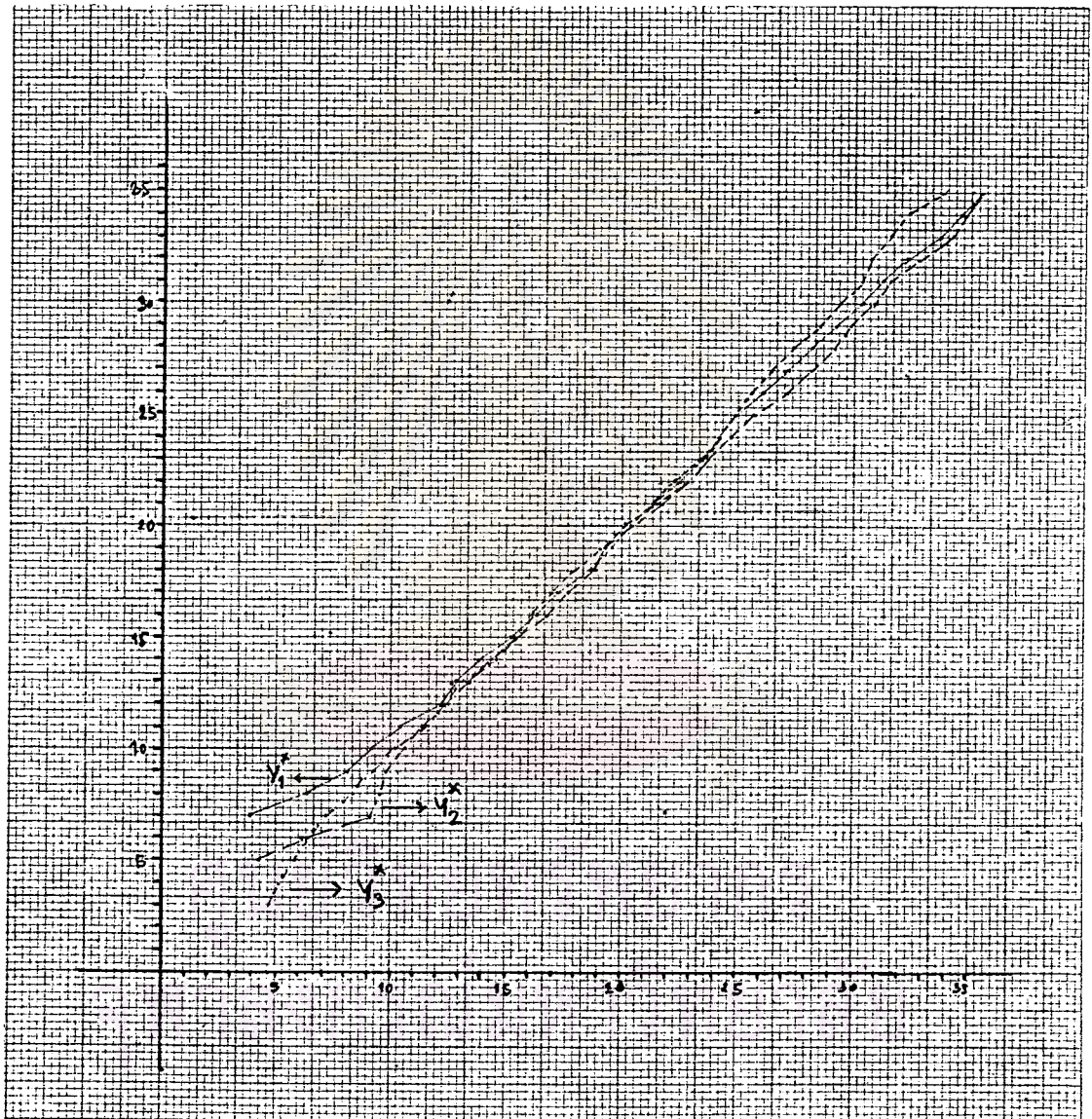
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.1.2 การเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์ (Equipercntile equating)

ใช้คะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แล้วเทียบมาตรฐานด้วยวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์ ได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 24 และได้ผลการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 24 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์

| y  | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|----|---------|---------|---------|
| 3  | -       | -       | 4.8     |
| 4  | -       | -       | 5.1     |
| 5  | -       | 4.3     | 5.8/    |
| 6  | -       | 6.4     | 6.3     |
| 7  | 3.95    | 9.1     | 7.2     |
| 8  | 6.3     | 9.4     | 8.3     |
| 9  | 8.1     | 9.8     | 9.3     |
| 10 | 9.2     | 10.6    | 10.2    |
| 11 | 10.4    | 11.3    | 11.6    |
| 12 | 12.1    | 12.2    | 12.6    |
| 13 | 12.9    | 13.4    | 13.6    |
| 14 | 13.9    | 14.3    | 14.4    |
| 15 | 15.2    | 15.3    | 15.2    |
| 16 | 16.3    | 16.9    | 16.1    |
| 17 | 17.2    | 17.7    | 16.9    |
| 18 | 18.3    | 18.5    | 17.8    |
| 19 | 19.6    | 19.3    | 19.1    |
| 20 | 20.4    | 20.4    | 20.2    |
| 21 | 21.4    | 21.9    | 21.5    |
| 22 | 22.5    | 22.9    | 22.4    |



ภาพที่ 11 กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตราของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์



ตารางที่ 24 (ต่อ)

| y  | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|----|---------|---------|---------|
| 23 | 23.2    | 23.6    | 23.2    |
| 24 | 24.1    | 24.7    | 24.1    |
| 25 | 24.9    | 25.8    | 24.9    |
| 26 | 26.1    | 27.1    | 25.6    |
| 27 | 27.2    | 28.1    | 26.4    |
| 28 | 28.2    | 29.1    | 27.5    |
| 29 | 29.2    | 29.8    | 28.6    |
| 30 | 30.3    | 30.9    | 29.3    |
| 31 | 31.2    | 31.6    | 30.2    |
| 32 | 32.3    | 32.9    | 30.6    |
| 33 | 33.7    | 34.2    | 31.6    |
| 34 | 34.5    | 34.8    | 32.3    |
| 35 | 35.4    | 35.4    | 33.8    |

ตารางที่ 25 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยวิธีการใช้เปอร์เซ็นต์ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3

|         | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|---------|---------|---------|---------|
| $y_1^*$ | -       | 0.0611  | 0.0572  |
| $y_2^*$ | -       | -       | 0.0532  |
| $y_3^*$ | -       | -       | -       |

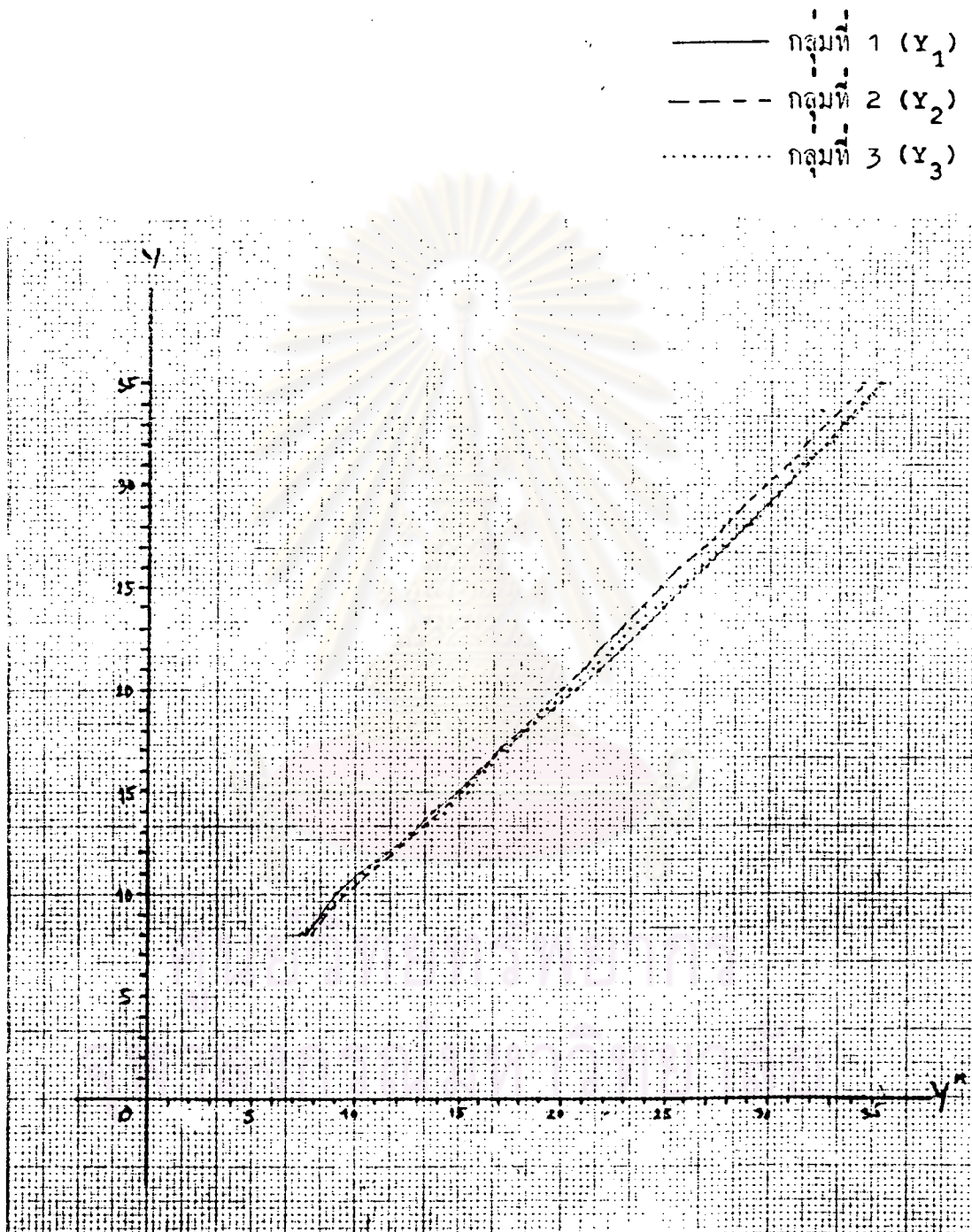
จากตารางที่ 25 พบว่าการกระจายของคะแนนที่เทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ของกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์มีคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group)

### 2.1.3 การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item characteristic curve equating)

ใช้คะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แล้วเทียบมาตามค่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ ได้ตารางเทียบคะแนนที่เทียบเคียงกันดังตารางที่ 26 และได้ผลการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 26 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ของ 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

| y  | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|----|---------|---------|---------|
| 8  | 7.60    | 7.62    | 7.45    |
| 9  | 8.30    | 8.55    | 8.35    |
| 10 | 9.10    | 9.50    | 9.30    |
| 11 | 10.25   | 10.60   | 10.30   |
| 12 | 11.45   | 11.70   | 11.45   |
| 13 | 12.55   | 12.80   | 12.65   |
| 14 | 13.62   | 14.00   | 14.20   |
| 15 | 14.90   | 15.01   | 15.30   |
| 16 | 15.98   | 16.02   | 16.25   |
| 17 | 17.05   | 17.01   | 17.20   |
| 18 | 18.40   | 18.00   | 18.30   |
| 19 | 19.50   | 19.00   | 19.40   |
| 20 | 20.60   | 20.00   | 20.40   |
| 21 | 21.80   | 21.01   | 21.40   |
| 22 | 22.85   | 21.98   | 22.43   |
| 23 | 23.90   | 22.90   | 23.45   |
| 24 | 24.98   | 23.80   | 24.60   |
| 25 | 25.95   | 24.70   | 25.80   |
| 26 | 26.94   | 25.60   | 26.80   |



ภาพที่ ๑๒ กราฟแสดงคะแนนที่เทียบมาตราของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม จากวิธีการเทียบโดยใจโค้งลักษณะข้อสอบ

ตารางที่ 26 (ต่อ)

| y  | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|----|---------|---------|---------|
| 27 | 27.90   | 26.80   | 27.80   |
| 28 | 28.85   | 27.70   | 29.00   |
| 29 | 29.80   | 28.60   | 29.90   |
| 30 | 30.80   | 29.70   | 30.80   |
| 31 | 31.75   | 30.65   | 31.70   |
| 32 | 32.60   | 31.75   | 32.65   |
| 33 | 33.40   | 32.60   | 33.50   |
| 34 | 34.30   | 33.60   | 34.40   |
| 35 | 35.25   | 34.55   | 35.40   |

ตารางที่ 27 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบมาตราโดยใช้  
โค้งลักษณะข้อสอบ ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3

|         | $y_1^*$ | $y_2^*$ | $y_3^*$ |
|---------|---------|---------|---------|
| $y_1^*$ | -       | 0.0641  | 0.0436  |
| $y_2^*$ | -       | -       | 0.0336  |
| $y_3^*$ | -       | -       | - 0     |

จากตารางที่ 27 พบว่าการกระจายของคะแนนที่เทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบของ กลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบมีคุณสมบัติไม่แปรผันตามกลุ่ม (Invariance across group)

## 2.2 การทดสอบคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)

ในการเทียบมาตราเพื่อทดสอบคุณสมบัติสมมาตรนี้ได้ใช้ผลการสอบจากกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม แล้วแบ่งเป็นกลุ่มย่อย  $\alpha$  และ  $\beta$  มีค่าสถิติพื้นฐานดังในตารางที่ 28 และใช้คะแนนจากทั้งสองกลุ่มนี้ทดสอบคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

ตารางที่ 28 ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติสมมาตรและอิควิตี้

| กลุ่ม    | จำนวน | แบบสอบฟอร์ม X |                      | แบบสอบฟอร์ม Y |                      | แบบสอบฟอร์ม B |                      |
|----------|-------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|
|          |       | ค่าเฉลี่ย     | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าเฉลี่ย     | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าเฉลี่ย     | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| $\alpha$ | 1,861 | 18.121        | 6.901                | -             | -                    | 8.858         | 4.259                |
| $\beta$  | 1,860 | -             | -                    | 18.078        | 7.368                | 8.751         | 4.330                |

จากตารางที่ 28 กลุ่ม  $\alpha$  สอบฟอร์ม X และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม B  
 กลุ่ม  $\beta$  สอบฟอร์ม Y และสอบแบบสอบรวมฟอร์ม B

จากการเทียบมาตราโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวมด้วยวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ และการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ ได้คะแนนที่แปลงแล้ว ดังตารางที่ 29

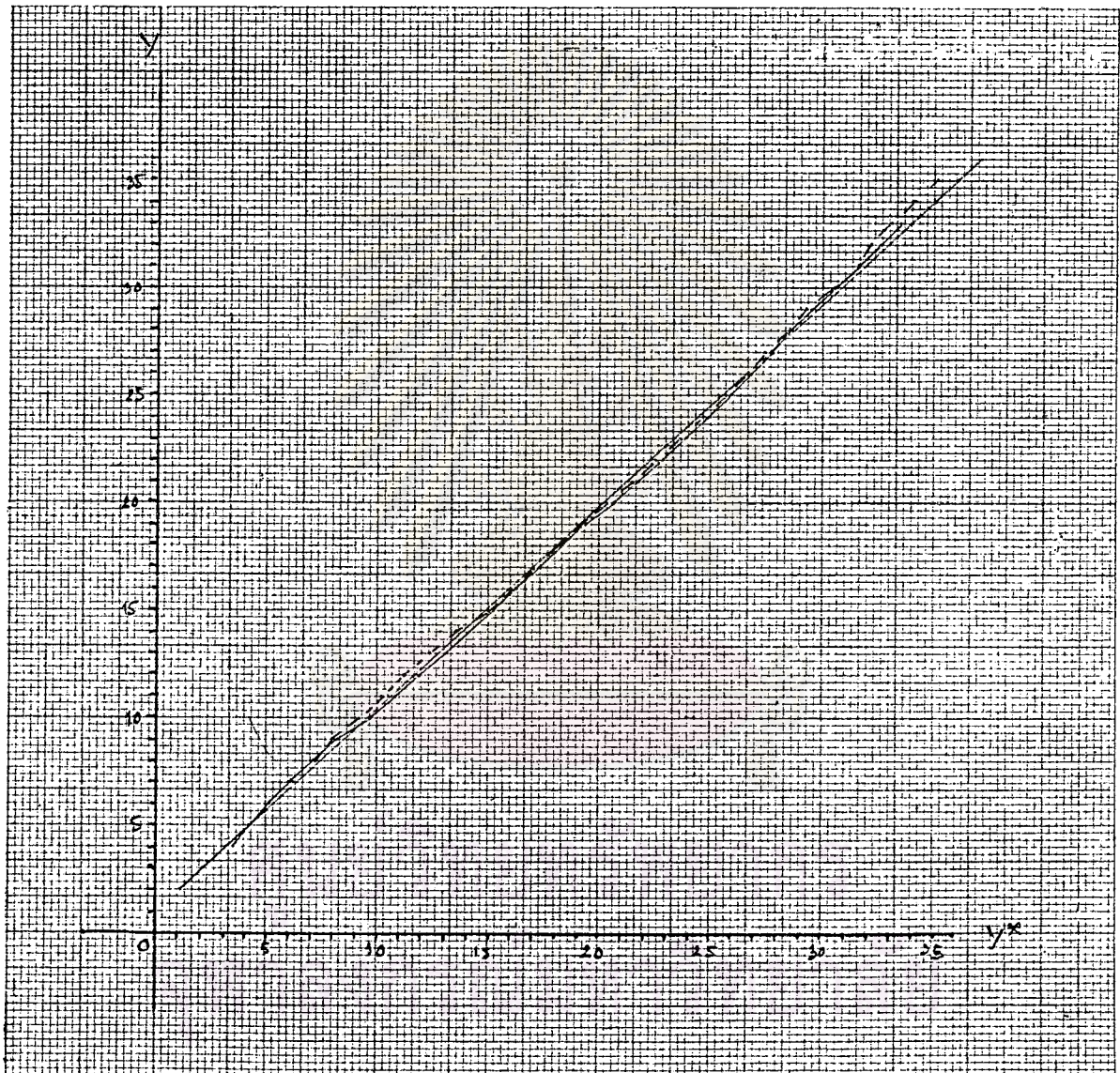
ตารางที่ 29 คะแนนที่เทียบจากฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y เพื่อทดสอบสมมาตรและอิควิตี้

| y | วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง | วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ | วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ |
|---|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 2 | 1.06                    | -                             | -                                  |
| 3 | 2.12                    | -                             | -                                  |
| 4 | 3.19                    | 3.50                          | -                                  |
| 5 | 4.25                    | 4.25                          | -                                  |
| 6 | 5.31                    | 5.20                          | -                                  |

ตารางที่ 29 (ต่อ)

| y  | วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง | วิธีการเทียบโดย<br>ไฮเปอร์เซนไทด์ | วิธีการเทียบโดยใช้<br>โค้งลักษณะข้อสอบ |
|----|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 7  | 6.37                    | 6.10                              | -                                      |
| 8  | 7.43                    | 7.10                              | 7.25                                   |
| 9  | 8.49                    | 8.30                              | 8.20                                   |
| 10 | 9.56                    | 9.60                              | 9.20                                   |
| 11 | 10.62                   | 10.75                             | 10.20                                  |
| 12 | 11.68                   | 11.90                             | 11.25                                  |
| 13 | 12.74                   | 13.10                             | 12.60                                  |
| 14 | 13.80                   | 14.20                             | 13.70                                  |
| 15 | 14.86                   | 15.20                             | 14.95                                  |
| 16 | 15.93                   | 16.20                             | 16.00                                  |
| 17 | 16.99                   | 17.20                             | 17.00                                  |
| 18 | 18.05                   | 18.25                             | 18.00                                  |
| 19 | 19.11                   | 19.30                             | 19.15                                  |
| 20 | 20.17                   | 20.60                             | 20.20                                  |
| 21 | 21.23                   | 21.75                             | 21.40                                  |
| 22 | 22.29                   | 22.90                             | 22.40                                  |
| 23 | 23.36                   | 23.95                             | 23.60                                  |
| 24 | 24.42                   | 24.90                             | 24.60                                  |
| 25 | 25.48                   | 25.80                             | 25.60                                  |
| 26 | 26.54                   | 26.75                             | 26.70                                  |
| 27 | 27.60                   | 27.75                             | 27.50                                  |
| 28 | 28.66                   | 28.50                             | 28.50                                  |
| 29 | 29.73                   | 29.60                             | 29.40                                  |
| 30 | 30.79                   | 30.60                             | 30.60                                  |

- การเทียบเชิงเส้นตรง
- การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์
- - - การเทียบโดยใช้ค่าลักษณะข้อสอบ



ภาพที่ 13 กราฟแสดงคะแนนที่ผ่านการเทียบมาตราทั้ง 3 วิธี

ตารางที่ 29 (ต่อ)

| y  | วิธีการเทียบเชิงเส้นตรง | วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ | วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ |
|----|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 31 | 31.85                   | 31.75                             | 31.75                              |
| 32 | 32.91                   | 32.75                             | 32.50                              |
| 33 | 33.97                   | 33.60                             | 33.30                              |
| 34 | 35.03                   | -                                 | 34.20                              |
| 35 | 36.10                   | -                                 | 35.10                              |
| 36 | 37.16                   | -                                 | -                                  |

การทดสอบคุณสมบัติสมมาตรใช้วิธีการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ( $y_x^*$ ) กับการกระจายของคะแนนเดิม ( $x_x$ ) ด้วยการหาค่าความแตกต่างที่มากที่สุดของการกระจายของคะแนนทั้งสองชุด ดังผลในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_x^*$ ) กับการกระจายของคะแนนแบบสอบฟอร์ม X

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความแตกต่างที่มากที่สุด | ค่านัยสำคัญ             |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | 0.0704*                 | $\alpha_{.05} = 0.0445$ |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์  | 0.0607*                 |                         |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | 0.0991*                 |                         |

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 30 พบว่า

1. วิธีการเทียบเชิงเส้นตรงโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม X ไปสู่ฟอร์ม Y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม X แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงนี้ไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)



2. วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์โดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม x ไปสู่ฟอร์ม y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม x แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)

3. วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนที่เทียบจากแบบสอบฟอร์ม x ไปสู่ฟอร์ม y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม x แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบไม่มีคุณสมบัติสมมาตร (Symmetry)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.3 การทดสอบคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

นำคะแนนที่แปลงแล้วจากตารางที่ 29 ไปทดสอบคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity) โดยการเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนที่แปลงแล้ว ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนที่ทำได้จริง ( $y_{\alpha}$ ) ด้วยการหาค่าความแตกต่างที่มากที่สุดของการกระจายของคะแนนทั้งสองชุด ดังแสดงในตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ความแตกต่างของการกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่มแอลฟา ( $\alpha$ )

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความแตกต่างที่มากที่สุด | ค่านัยสำคัญ             |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | 0.0623*                 | $\alpha_{.05} = 0.0445$ |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์     | 0.0401                  |                         |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | 0.0416                  |                         |

\*  $P < .05$

จากตารางที่ 31 พบว่า

1. วิธีการเทียบเชิงเส้นตรงโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบเชิงเส้นตรงไม่มีคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

2. วิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์โดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์มีคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

3. วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอบรวม การกระจายของคะแนนฟอร์ม X ที่เทียบไปสู่ฟอร์ม Y ( $y_{\alpha}^*$ ) กับการกระจายของคะแนนฟอร์ม Y ที่สอบโดยกลุ่ม  $\alpha$  แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบมีคุณสมบัติอิควิตี้ (Equity)

2.4 สรุปผลการเปรียบเทียบความคงที่ของวิธีการเทียบมาตราโดยรูปแบบที่ใช้แบบสอ  
รวม คังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 สรุปคุณสมบัติความคงที่ของวิธีการเทียบเชิงเส้นตรง , วิธีการเทียบ  
โดยใช้เปอร์เซนไทล์ และ วิธีการเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ

| วิธีการเทียบมาตรา                 | ความไม่แปรผันตามกลุ่ม<br>(Invariance across group) | สมมาตร<br>(Symmetry) | อิควิตี้<br>(Equity) |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. การเทียบเชิงเส้นตรง            | มี                                                 | ไม่มี                | ไม่มี                |
| 2. การเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์     | มี                                                 | ไม่มี                | มี                   |
| 3. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ | มี                                                 | ไม่มี                | มี                   |

จากตารางที่ 32 สรุปได้ว่า

1. การเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์มีความคงที่มากกว่าการเทียบเชิงเส้นตรง
2. การเทียบโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบมีความคงที่มากกว่าการเทียบเชิงเส้นตรง
3. การเทียบโดยใช้เปอร์เซนไทล์มีความคงที่พอๆกับการเทียบโดยใช้โค้ง

ลักษณะข้อสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย