



#### บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบความถนัดครั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมุ่งหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและความสามารถของผู้เข้าสอบ ที่ประมาณได้จากวิธีแมกซ์ิมไลค์ลิสต์ วิธีอีวีรสถิก และวิธีของเบย์ ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบคุณภาพในด้านค่าฟังก์ชันสารสนเทศและความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบที่เป็นผลจากวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี เพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบความถนัดควบคู่กันไปตามลำดับ โดยแบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว และความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อของแบบสอบด้วยวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี ของแบบจำลองโลจิสติก 3 พารามิเตอร์

ตอนที่ 3 ผลการหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี

ตอนที่ 4 ผลการหาค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี

ตอนที่ 5 ผลการหาค่าความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี และการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียวและความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ

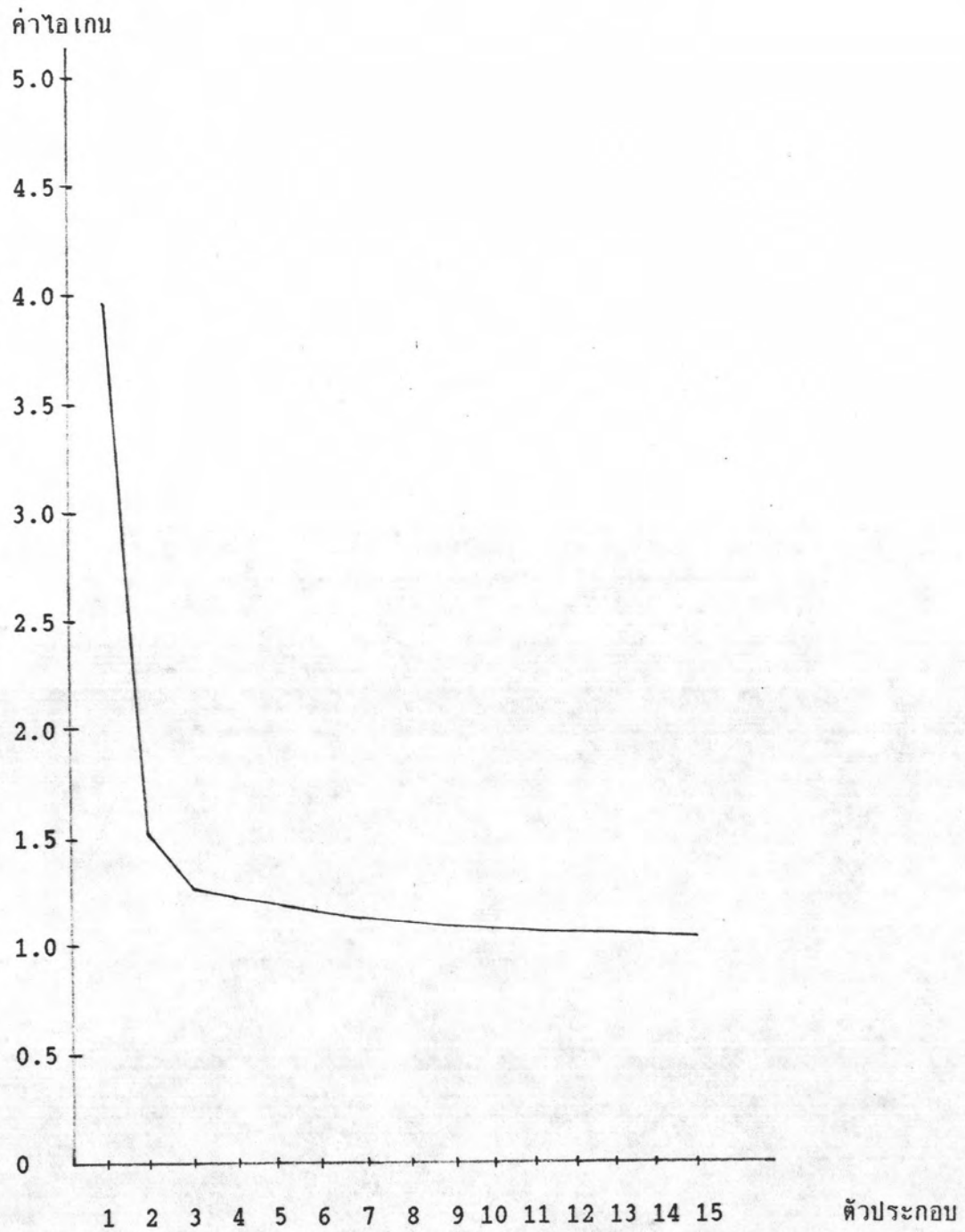
เนื่องจากข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองต่อข้อสอบได้กำหนดว่า แบบสอบต้องมีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว และความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคะแนนผลการสอบของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบความถนัด มาตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว ด้วยการวิเคราะห์ตัวประกอบ ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 5 และ 6 และผู้วิจัยได้นำค่าไอ เกนมาเขียนเป็นภาพ เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของค่าไอ เกนของแต่ละตัวประกอบในแบบสอบแต่ละฉบับอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงได้ด้วยภาพที่ 2 - 3 และการตรวจสอบคุณสมบัติความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ ได้พิจารณาจากคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว

ตารางที่ 5 ค่าไอ เกนของแต่ละตัวประกอบของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีค่าไอ เกน เกิน 1.00

ตัวประกอบ	ค่าไอ เกน
1	3.96538
2	1.53079
3	1.29410
4	1.24630
5	1.21378
6	1.19984
7	1.17172
8	1.14369
9	1.11964
10	1.09683
11	1.06352
12	1.04948
13	1.02964
14	1.02243
15	1.01161

จากตารางที่ 5 แสดงว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวประกอบ แล้ว จะได้ตัวประกอบที่มีค่าไอ เกน เกิน 1.00 อยู่ 15 ตัวประกอบ ตัวประกอบที่ 1 มีค่า สูงสุด คือ 3.96538 ตัวประกอบที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.53079 ตัวประกอบถัดไปมีค่าไอ เกน ลดลงเรื่อย ๆ และตัวประกอบที่ 15 มีค่าไอ เกนต่ำสุดคือ 1.01161

ภาพที่ 2 ค่าไอเกนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกน เกิน 1.00 ของแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์



## ตารางที่ 6 ค่าไอเกนของแต่ละตัวประกอบ ของแบบสอบถามชนิด ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00

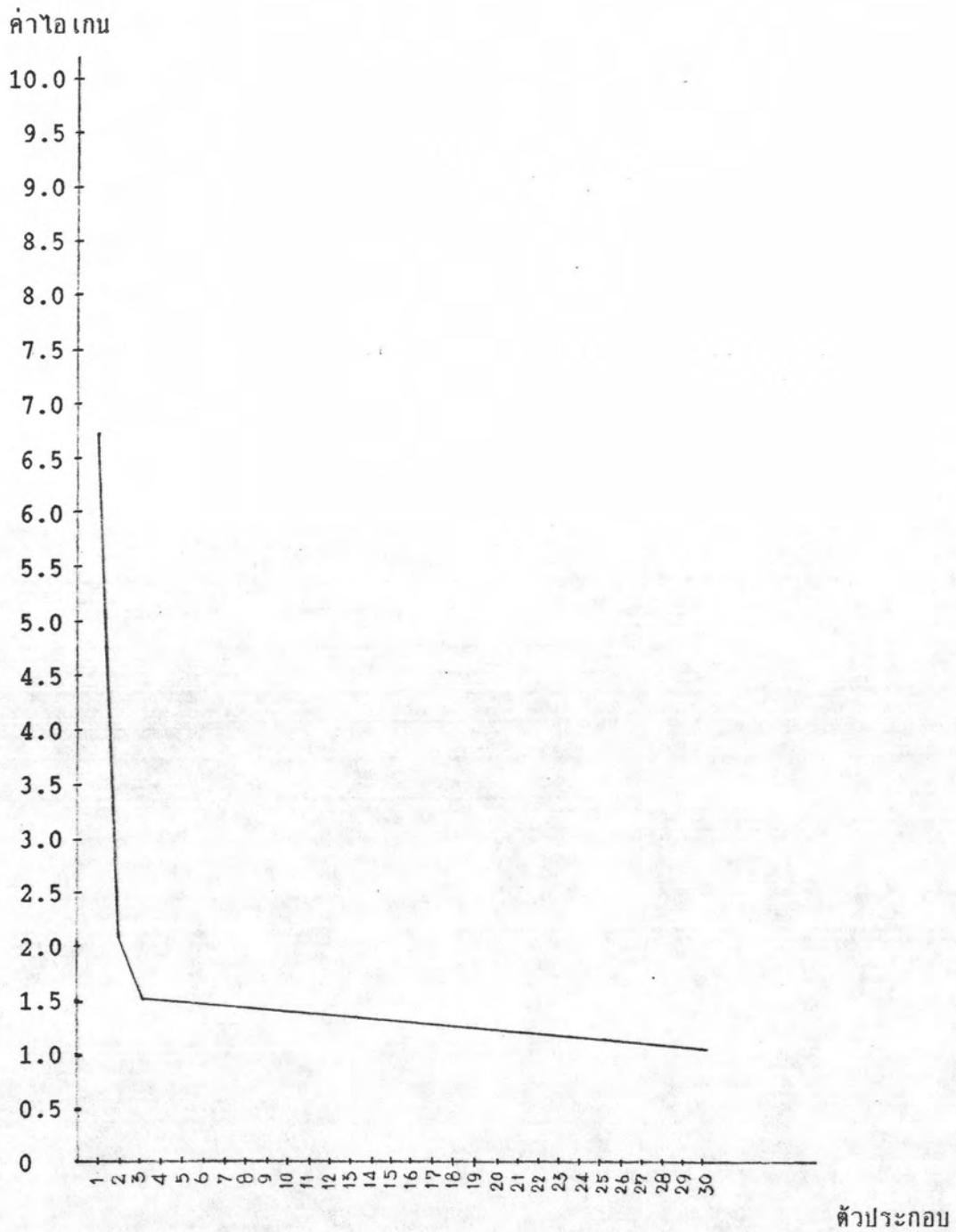
ตัวประกอบ	ค่าไอเกน
1	6.70611
2	2.14996
3	1.64233
4	1.52795
5	1.48092
6	1.45053
7	1.39849
8	1.38454
9	1.36151
10	1.33970
11	1.32962
12	1.28762
13	1.25959
14	1.24314
15	1.21793
16	1.19697
17	1.18569
18	1.17147
19	1.14996
20	1.13456
21	1012765
22	1.11744

## ตารางที่ 6 (ต่อ)

ตัวประกอบ	ค่าไอเกน
23	1.08970
24	1.07230
25	1.05648
26	1.04461
27	1.03617
28	1.02408
29	1.00904
30	1.00563

จากตารางที่ 6 แสดงว่า แบบสอบความถนัดเมื่อทำการวิเคราะห์ตัวประกอบแล้ว จะได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 30 ตัวประกอบ ตัวประกอบที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 6.70611 ตัวประกอบที่ 2 มีค่าเท่ากับ 2.14996 ตัวประกอบถัดไปมีค่าไอเกนลดลงเรื่อย ๆ และตัวประกอบที่ 30 มีค่าไอเกนต่ำสุดคือ 1.00563

ภาพที่ 3 ค่าไอเกนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบถามความถนัด



จากตารางที่ 5 และ 6 และภาพที่ 2 และ 3 พบว่า เมื่อนำแบบสอบแต่ละฉบับ มาวิเคราะห์ตัวประกอบ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ 40 ข้อ ได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 15 ตัวประกอบ ส่วนแบบสอบความถนัด ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ 80 ข้อ ได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 30 ตัวประกอบ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 ของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ จะเห็นว่า ค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 สูงกว่าค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 อย่างมาก แต่ค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 มีค่าสูงกว่าตัวประกอบถัดไปเพียงเล็กน้อย กล่าวคือค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 มายังตัวประกอบที่ 2 มีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่จากตัวประกอบที่ 2 มายังตัวประกอบที่ 3 จนกระทั่งถึงตัวประกอบสุดท้าย มีค่าไอเกนลดลงทีละน้อย ซึ่งลักษณะความแตกต่างนี้ สอดคล้องกับข้อเสนอของ Lord และ Warm ที่ว่าลักษณะเช่นนี้พอจะเชื่อถือได้ว่า แบบสอบมีการวัดเพียงมิติเดียว (Lord 1980 : 21 , Warm 1978 : 104 ) ดังนั้นแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ จึงน่าเชื่อถือได้ว่ามีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว กล่าวคือ ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนสูงที่สุด เป็นตัวประกอบที่แทนความสามารถหรือคุณลักษณะที่เด่นหรือสำคัญ (dominant factor) เพียงลักษณะเดียวที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมกรรมการตอบสนองข้อสอบ และเมื่อมีคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียวแล้ว แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ จึงมีคุณสมบัติความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบด้วย (Hambleton and Swaminathan 1985 : 24 ; Warm 1978 : 107)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อของแบบสอบด้วยวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีของแบบจำลองโลจิสติก 3 พารามิเตอร์

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบความถนัดนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบในแบบสอบแต่ละฉบับ มาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ด้วยวิธีแมกซ์ิมไลค์ลิสต์ วิธีซีวีริสติก และวิธีของเบย์ ในแบบจำลองโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 7-12



ตารางที่ 7 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณด้วยวิธีแมกซิมัม-  
ไลค์ลิชูด

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.54027	-1.24050	0.12146
2	0.81946	-1.69147	0.12146
3	1.80959	-0.08214	0.23908
4	1.29456	1.55411	0.42875
5	0.66322	-0.51918	0.12146
6	2.00000	0.96335	0.25420
7	1.57903	0.84656	0.23921
8	0.95930	0.42131	0.15581
9	1.48451	0.29458	0.24864
10	0.51170	-1.43810	0.12146
11	0.75077	0.63760	0.07177
12	0.38831	-0.89446	0.12146
13	0.34506	1.47579	0.12146
14	1.87175	0.99712	0.15776
15	1.39976	1.23553	0.13624
16	0.30408	1.75035	0.12146
17	0.68669	0.41955	0.09610
18	0.63102	0.55351	0.12389
19	1.48674	1.62284	0.14473
20	1.08046	0.96684	0.13548
21	0.69828	-0.46110	0.12146

## ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
22	0.91730	2.41190	0.23899
23	0.21058	4.82982	0.12146
24	0.27365	1.96191	0.12146
25	0.50236	1.34080	0.10315
26	0.58642	1.14350	0.24965
27	1.26925	1.10343	0.22608
28	1.62240	1.29061	0.25865
29	1.07657	0.91512	0.17045
30	1.60029	1.18875	0.15344
31	0.56035	1.77384	0.09207
32	1.15668	2.21712	0.18467
33	0.92686	1.94257	0.17493
34	1.21926	2.37885	0.11871
35	0.17989	7.50529	0.25611
36	2.00000	2.54519	0.28767
37	2.00000	2.37917	0.14816
38	1.48344	2.03366	0.18908
39	2.00000	2.13974	0.21002
40	0.60168	2.40414	0.12164
x	1.03728	1.27294	0.17074
S.D.	0.55746	1.59040	0.06995

จากตารางที่ 7 แสดงว่า ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.17989 ถึง 2.00000 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03729 และ 0.55746 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -1.69147 ถึง 7.50529 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24294 และ 1.59040 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07177 ถึง 0.42875 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17074 และ 0.06995 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณด้วยวิธีซีวริสติก

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.8047	-1.0511	0.1500
2	1.0017	-1.4716	0.1500
3	1.7906	-0.4312	0.3125
4	0.3892	0.0872	0.1500
5	0.8942	-0.5442	0.1500
6	0.8657	0.3988	0.2821
7	1.0290	0.2836	0.2208
8	1.0938	0.0692	0.2179
9	1.2346	-0.1790	0.2625
10	0.7099	-1.2290	0.1500
11	1.0051	0.3860	0.2133
12	0.6048	-0.8143	0.1500
13	0.5031	0.6370	0.2400
14	1.1590	0.6387	0.1733
15	0.9878	0.8823	0.1622
16	0.4476	0.7694	0.1842
17	0.9934	0.1522	0.1733
18	0.7966	0.1878	0.2895
19	0.5871	1.5650	0.1923
20	0.9949	0.5861	0.2250
21	0.9005	-0.5470	0.1500
22	0.2747	2.2297	0.1500

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
23	0.3220	2.1599	0.1216
24	0.4070	0.8611	0.2500
25	0.6165	0.7878	0.1711
26	0.5591	0.2348	0.1500
27	0.8105	0.5155	0.1528
28	0.6662	0.6744	0.2078
29	0.9386	0.4593	0.1975
30	1.0170	0.8122	0.1600
31	0.6348	1.1958	0.1169
32	0.3570	2.2976	0.1600
33	0.4939	1.5293	0.1429
34	0.3419	3.2718	0.1053
35	0.2092	2.2153	0.2368
36	0.1525	3.6133	0.2692
37	0.1585	6.4141	0.1733
38	0.3955	2.0916	0.1410
39	0.2781	2.8099	0.1600
40	0.4532	1.9196	0.1216
x	0.6992	0.9117	0.1846
S.D.	0.3480	1.4654	0.0507

จากตารางที่ 8 แสดงว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.2092 ถึง 1.7906 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6992 และ 0.3480 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง -1.4716 ถึง 6.4141 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.9177 และ 1.4645 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1053 ถึง 0.3125 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1846 และ 0.0507 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณด้วยวิธีของเบย์

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.85277	-0.97465	0.05442
2	0.77027	-1.67224	0.15000
3	2.62954	-0.35540	0.09603
4	0.43672	0.62609	0.18319
5	1.16078	-0.44239	0.07275
6	1.64683	0.54293	0.21184
7	1.41415	0.41894	0.18290
8	1.31504	0.14460	0.13635
9	1.64119	-0.08816	0.14759
10	0.71521	-1.21563	0.04570
11	1.20429	0.46175	0.13064
12	0.62944	-0.65428	0.09794
13	0.44937	1.36849	0.17047
14	1.83243	0.66161	0.14835
15	1.26701	1.10223	0.14866
16	0.35795	1.77558	0.16457
17	0.99013	0.29382	0.13893
18	0.83189	0.37811	0.14262
19	0.82135	1.97803	0.14280
20	1.17304	0.72676	0.14319
21	1.06402	-0.43269	0.08242
22	0.30739	3.66595	0.17000

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
23	0.36903	3.30659	0.15880
24	0.31579	2.07795	0.16746
25	0.58713	1.37311	0.15688
26	0.59125	0.61751	0.17253
27	1.02830	0.76066	0.18159
28	0.75611	1.13358	0.18697
29	1.18129	0.58720	0.15356
30	1.32503	1.03593	0.15950
31	0.53007	2.25788	0.14963
32	0.50467	3.20148	0.15528
33	0.41736	3.06489	0.15528
34	1.01985	2.38481	0.12063
35	0.21794	3.95405	0.17269
36	0.26731	3.83563	0.17426
37	1.15080	2.54939	0.14494
38	0.53710	2.87175	0.15580
39	0.45288	3.54528	0.17166
40	0.53365	2.30093	0.14254
x	0.8824	1.2424	0.1463
S.D.	0.5075	1.4959	0.0357



จากตารางที่ 9 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.21794 ถึง 2.62954 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.8824 และ 0.5075 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -1.67224 ถึง 3.95405 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.2424 และ 1.4959 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05442 ถึง 0.21184 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1463 และ 0.0357 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบความถนัด ที่ประมาณด้วยวิธีแมกซิมัม  
ไลค์ลิสต์

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.60039	0.55191	0.14602
2	0.63499	0.12034	0.14602
3	0.38766	-1.34240	0.14602
4	0.63247	0.57692	0.14602
5	0.44972	-1.96919	0.14602
6	1.04746	1.02723	0.24861
7	0.95844	1.67922	0.21147
8	0.22427	-3.29578	0.14602
9	0.51168	-2.05245	0.14602
10	0.76966	0.93289	0.07586
11	0.30170	-0.45511	0.14602
12	1.15638	0.52657	0.33599
13	0.18157	-0.08827	0.14602
14	0.35034	-1.24843	0.14602
15	0.46195	1.42696	0.22224
16	0.62647	-1.94337	0.14602
17	0.62102	-0.33431	0.14605
18	0.8823	1.15341	0.12602
19	0.55052	-1.95767	0.14602
20	0.36780	-3.20797	0.14602
21	0.54630	-2.75916	0.14602
22	1.07779	1.03561	0.28773

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
23	0.36264	-1.10288	0.14602
24	0.07209	-0.28257	0.14602
25	1.34030	1.22287	0.30542
26	0.53339	0.30237	0.01131
27	0.26375	-2.04360	0.14602
28	0.20715	-4.74896	0.14602
29	0.35863	0.04031	0.14602
30	0.35842	-1.40510	0.14602
31	0.37512	-2.20347	0.14602
32	0.12977	-1.21706	0.14602
33	0.52723	1.77315	0.07906
34	0.77180	2.15885	0.38040
35	0.70808	-1.62275	0.14602
36	1.01401	0.14199	0.39286
37	0.73190	-1.49342	0.14602
38	0.48390	-1.04469	0.14602
39	0.82357	1.85755	0.11946
40	0.40121	-0.38303	0.14602
41	1.21631	2.11751	0.28467
42	0.46842	-0.21261	0.14602
43	0.28758	0.51787	0.14602
44	0.94068	0.99267	0.19248
45	0.58393	-0.80396	0.14602

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
46	0.43869	-1.52226	0.14602
47	1.09037	0.55681	0.26109
48	1.01760	1.61461	0.24423
49	0.86880	0.86608	0.31246
50	0.34232	-2.63929	0.14602
51	0.57970	-0.47346	0.14602
52	0.22229	0.51349	0.14602
53	0.73703	-0.22389	0.14602
54	0.03280	-1.32608	0.14602
55	0.31186	4.17791	0.12179
56	0.76918	2.31111	0.09972
57	0.41770	0.06066	0.14602
58	0.69917	1.82482	0.05942
59	1.09733	1.12553	0.23493
60	0.03526	32.92578	0.14602
61	0.82678	1.73171	0.21088
62	0.19020	0.77066	0.14602
63	0.66970	1.53465	0.18581
64	0.57887	0.83317	0.14602
65	0.57405	-1.48539	0.14602
66	0.54364	0.02414	0.14602
67	0.14181	1.53144	0.14602
68	0.39273	-1.19398	0.14602

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
69	0.38659	0.23699	0.14602
70	0.67158	-0.58310	0.14602
71	0.55252	-0.35007	0.14602
72	0.32501	-1.42329	0.14602
73	0.44487	-1.41473	0.14602
74	0.20432	-0.68788	0.14602
75	0.68475	-1.63976	0.14602
76	0.93794	-0.59911	0.14602
77	0.59246	-0.08349	0.14602
78	0.90734	1.13850	0.30762
79	0.83361	0.65237	0.19011
80	0.31156	-0.29156	0.14602
x	0.57869	0.24200	0.16738
S.D.	0.29251	3.97559	0.06466

จากตารางที่ 10 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.03280 ถึง 1.34030 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57869 และ 0.29251 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -4.74896 ถึง 32.92578 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24200 และ 3.97559 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05942 ถึง 0.33599 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16738 และ 0.06466 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบความถนัด ที่ประมาณด้วยวิธีอิวิริสติก

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.6520	0.1114	0.1538
2	0.7666	-0.2045	0.2222
3	0.5044	-1.3900	0.1500
4	0.6832	0.1511	0.1852
5	0.6167	-1.7510	0.1500
6	0.5909	0.3998	0.1500
7	0.4082	1.3380	0.1500
8	0.3004	-2.9687	0.1500
9	0.7442	-1.7235	0.1500
10	0.7985	0.6668	0.1429
11	0.4084	-0.7909	0.1500
12	0.7076	-0.3006	0.1500
13	0.6049	-0.4219	0.3000
14	0.4796	-1.2993	0.1500
15	0.4662	0.7743	0.1500
16	0.9007	-1.3306	0.1500
17	0.7582	-0.5672	0.2963
18	0.7116	0.8085	0.0741
19	0.7746	-1.6735	0.1500
20	0.4877	-2.7185	0.1500
21	0.7238	-2.3235	0.1500
22	0.5306	0.2811	0.1500
23	0.4865	-1.2068	0.1500

## ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
24	0.1407	-1.4416	0.3000
25	0.4608	0.4980	0.1500
26	0.7557	0.2145	0.1154
27	0.3767	-1.8953	0.1500
28	0.2931	-3.8242	0.1500
29	0.4595	-0.4041	0.2857
30	0.4883	-1.4062	0.1500
31	0.4969	-2.0075	0.1500
32	0.2146	-1.5591	0.1500
33	0.5113	1.3550	0.1154
34	0.2301	0.6863	0.1500
35	1.0221	-1.4337	0.1500
36	0.7709	-0.8281	0.1500
37	0.9558	-1.4133	0.1500
38	0.6392	-1.1022	0.1500
39	1.4742	1.7724	0.1538
40	0.5075	-0.6890	0.1500
41	0.2288	2.0942	0.1500
42	0.5907	-0.5181	0.1500
43	0.3685	-0.1548	0.1500
44	0.6801	0.4821	0.1481
45	0.7810	-0.8943	0.1500
46	0.6173	-1.4149	0.1500

## ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
47	0.7560	-0.0686	0.3103
48	0.3611	1.2328	0.1500
49	0.5459	-0.0457	0.2333
50	0.4457	-2.3795	0.1500
51	0.7468	-0.6599	0.2593
52	0.3282	-0.2499	0.2308
53	0.8793	-0.4683	0.3103
54	0.0935	-2.4002	0.1500
55	0.2218	3.6291	0.2222
56	0.3732	2.7044	0.2222
57	0.5274	-0.3405	0.1500
58	0.5974	1.6585	0.1111
59	0.5993	0.5489	0.2857
60	0.0810	8.3935	0.1429
61	0.3894	1.3176	0.2593
62	0.2720	-0.1854	0.2667
63	0.4694	0.9231	0.2500
64	0.5904	0.3367	0.1852
65	0.7005	-1.4885	0.1500
66	0.6418	-0.3307	0.1500
67	0.2228	0.0559	0.1500
68	0.5149	-1.2650	0.1500
69	0.4883	-0.2332	0.1500



ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
70	0.8957	-0.7084	0.1500
71	0.7061	-0.5807	0.2963
72	0.4618	-1.3883	0.1500
73	0.5980	-1.3763	0.2333
74	0.2970	-1.0682	0.2759
75	0.9182	-1.4910	0.1500
76	1.3519	-0.6812	0.1538
77	0.7496	-0.3602	0.2308
78	0.4970	0.2245	0.1500
79	0.7355	0.1562	0.1923
80	0.4207	-0.6470	0.2500
x	0.5568	-0.3445	0.1789
S.D.	0.2254	1.6057	0.0546

จากตารางที่ 11 แสดงว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.0810 ถึง 1.3519 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5568 และ 0.2254 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -3.8242 ถึง 8.3935 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ -0.3445 และ 1.6075 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.0741 ถึง 0.3103 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1789 และ 0.0546 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบความถนัด ที่ประมาณด้วยวิธีของเบย์

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	0.85670	0.18572	0.16466
2	0.84763	-0.18523	0.13444
3	0.47712	-1.49098	0.09708
4	0.81280	0.18389	0.13545
5	0.11339	-2.40665	0.06927
6	0.93161	1.49932	0.19306
7	0.40728	2.30494	0.17021
8	0.28375	-3.02118	0.10721
9	0.49368	-2.51479	0.06216
10	1.07444	0.61303	0.12570
11	0.44918	-0.59736	0.13833
12	0.93429	-0.17802	0.19215
13	0.68617	-0.32004	0.15492
14	0.45277	-1.35254	0.10710
15	0.57442	1.15918	0.18442
16	0.58485	-2.43429	0.05684
17	0.84262	-0.53801	0.13742
18	0.98604	0.84544	0.14672
19	0.52814	-2.38838	0.13150
20	0.45526	-2.94127	0.10469
21	0.61671	-2.76044	0.08377
22	0.84263	0.43030	0.20251
23	0.47262	-1.22428	0.10879

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
24	0.21491	-1.29274	0.16044
25	0.72208	0.72569	0.20863
26	0.90168	0.22830	0.13601
27	0.31395	-2.17935	0.09801
28	0.33758	-3.24955	0.13573
29	0.53225	-0.20661	0.16864
30	0.44801	-1.55078	0.08615
31	0.35814	-2.75796	0.07181
32	0.25837	-0.94067	0.13895
33	0.48967	2.22987	0.14568
34	0.25398	1.68241	0.19024
35	0.72596	-1.94706	0.05253
36	0.80050	-0.83312	0.12943
37	0.74146	-1.88444	0.05337
38	0.61067	-1.21240	0.08211
39	0.55940	2.40079	0.13314
40	0.57368	-0.54935	0.14672
41	0.26305	3.29417	0.17521
42	0.64348	-0.42291	0.14948
43	0.44904	0.18967	0.17957
44	0.96585	0.53395	0.16821
45	0.75386	-0.96456	0.10731
46	0.51588	-1.71760	0.17734

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
47	1.10188	0.00994	0.18726
48	0.37636	2.17086	0.18134
49	0.71660	0.11515	0.18126
50	0.37507	-2.80435	0.09806
51	0.77277	-0.67279	0.11610
52	0.36046	0.14441	0.16357
53	1.01566	-0.44392	0.15002
54	0.18353	-0.44275	0.16005
55	0.45081	3.40506	0.15962
56	0.83182	2.15487	0.12319
57	0.58940	-0.20941	0.14827
58	0.83141	1.72609	0.11082
59	0.92215	0.64426	0.18740
60	0.36182	3.65482	0.17788
61	0.37582	2.36561	0.17213
62	0.32161	0.30669	0.16359
63	0.53578	1.39544	0.17390
64	0.76578	0.43932	0.16253
65	0.58870	-1.85068	0.06066
66	0.75500	-0.22296	0.16694
67	0.27236	0.80263	0.18501
68	0.48847	-1.37154	0.08215
69	0.55914	-0.06345	0.16452

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
70	0.89085	-0.76879	0.10418
71	0.74415	-0.55649	0.13258
72	0.42452	-1.52280	0.08155
73	0.51891	-1.64500	0.06210
74	0.34023	-0.70397	0.13999
75	0.70705	-1.96298	0.04956
76	1.22914	-0.78780	0.08887
77	0.80510	-0.34797	0.12759
78	0.68828	0.41989	0.19010
79	1.01804	0.18048	0.15928
80	0.47107	-0.45796	0.13928
x	0.6107	-0.3051	0.1333
S.D.	0.2395	1.5647	0.0426

จากตารางที่ 12 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.21491 ถึง 1.22914 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6107 และ 0.2395 ตามลำดับ ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -3.24955 ถึง 3.65482 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน -0.3051 และ 1.5647 ตามลำดับ และค่าการเดาของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5684 ถึง 0.20863 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.1333 และ 0.0426 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี

จากผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบความถนัด ซึ่งในแบบสอบแต่ละฉบับ มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีประมาณที่แตกต่างกัน 3 วิธี ดังแสดงในตอน 2 นั้น ผู้วิจัยได้นำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบมาคำนวณหาดัชนีที่กำหนดคุณภาพของแบบสอบ คือ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ ระดับความสามารถต่าง ๆ 31 ระดับ ซึ่งผลการคำนวณ แสดงในตารางที่ 13-14 และได้้นำค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบนี้ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนในภาพที่ 4-9 ดังนี้

ตารางที่ 13 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่เป็นผลจากการประมวลค่า  
พารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีซิวริสติก และวิธีของเบย์

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์		
	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	วิธีซิวริสติก	วิธีของเบย์
-3.0	0.36767	0.25474	0.30610
-2.8	0.43400	0.33768	0.41239
-2.6	0.57628	0.44044	0.54477
-2.4	0.70261	0.56420	0.70598
-2.2	0.83962	0.70923	0.89902
-2.0	0.98311	0.87517	1.12810
-1.8	1.12937	1.06196	1.39999
-1.6	1.27705	1.27107	1.72616
-1.4	1.42983	1.50655	2.13003
-1.2	1.60114	1.77468	2.67505
-1.0	1.82332	2.08102	3.54706
-0.8	2.16031	2.42465	5.13611
-0.6	2.70454	2.79246	7.68392
-0.4	3.51485	3.15861	10.32711
-0.2	4.51453	3.49249	11.82799
0.0	5.53081	3.77059	11.82799
0.2	6.55138	3.98328	12.12375
0.4	7.85737	4.13247	12.69636
0.6	9.75262	4.22416	13.01104
0.8	12.05900	4.26278	12.58335

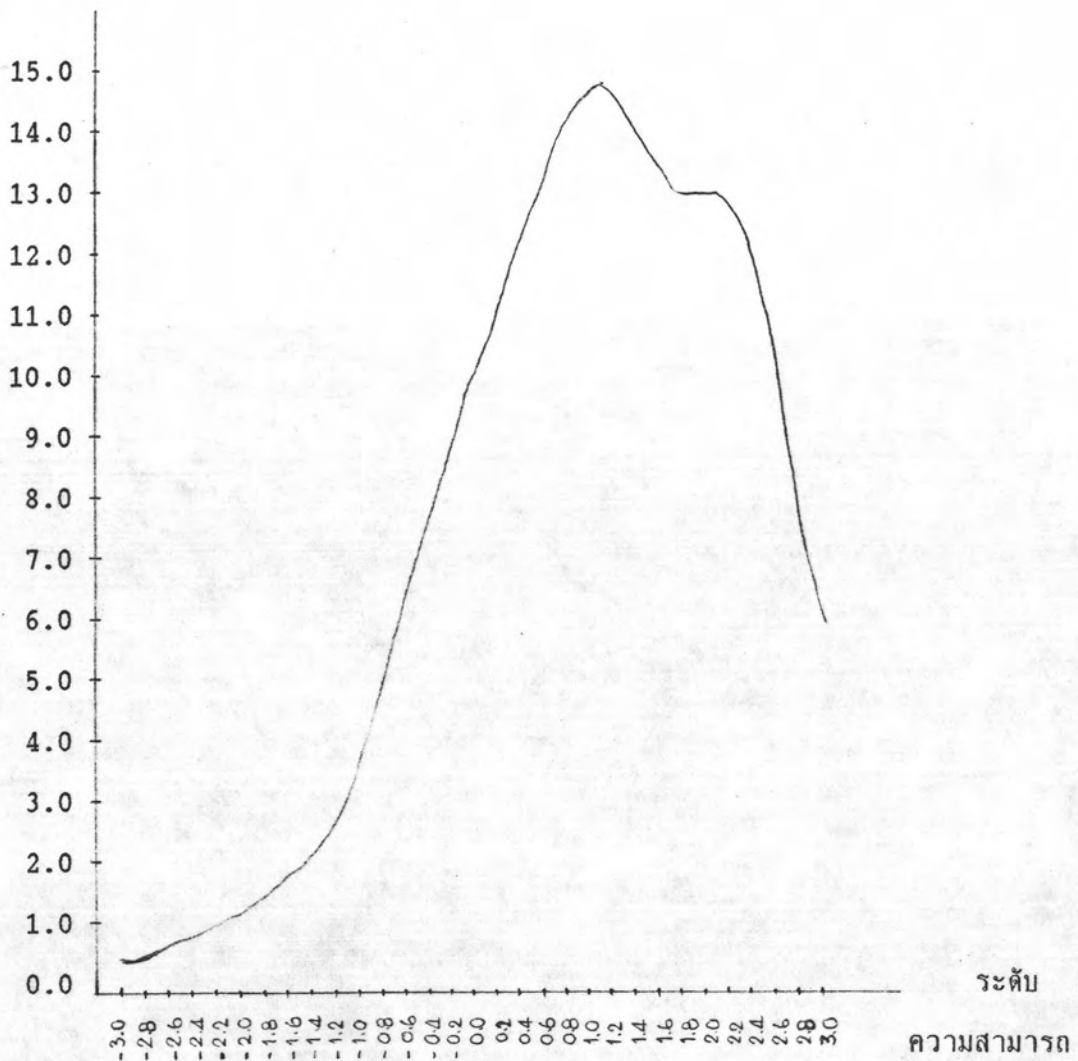
## ตารางที่ 13 (ต่อ)

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์		
	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	วิธีซีวีริสติก	วิธีของเบย์
1.0	13.94891	4.24976	11.41555
1.2	14.65398	4.18511	9.87693
1.4	14.24677	4.06971	8.34258
1.6	13.43011	3.90695	7.02943
1.8	12.89108	3.70336	6.01400
2.0	12.84677	3.46815	5.28015
2.2	12.88525	3.21211	4.75660
2.4	12.30584	2.94631	4.35156
2.6	10.73995	2.68087	3.98493
2.8	8.48595	2.42417	3.61050
3.0	6.21012	2.18241	3.21966



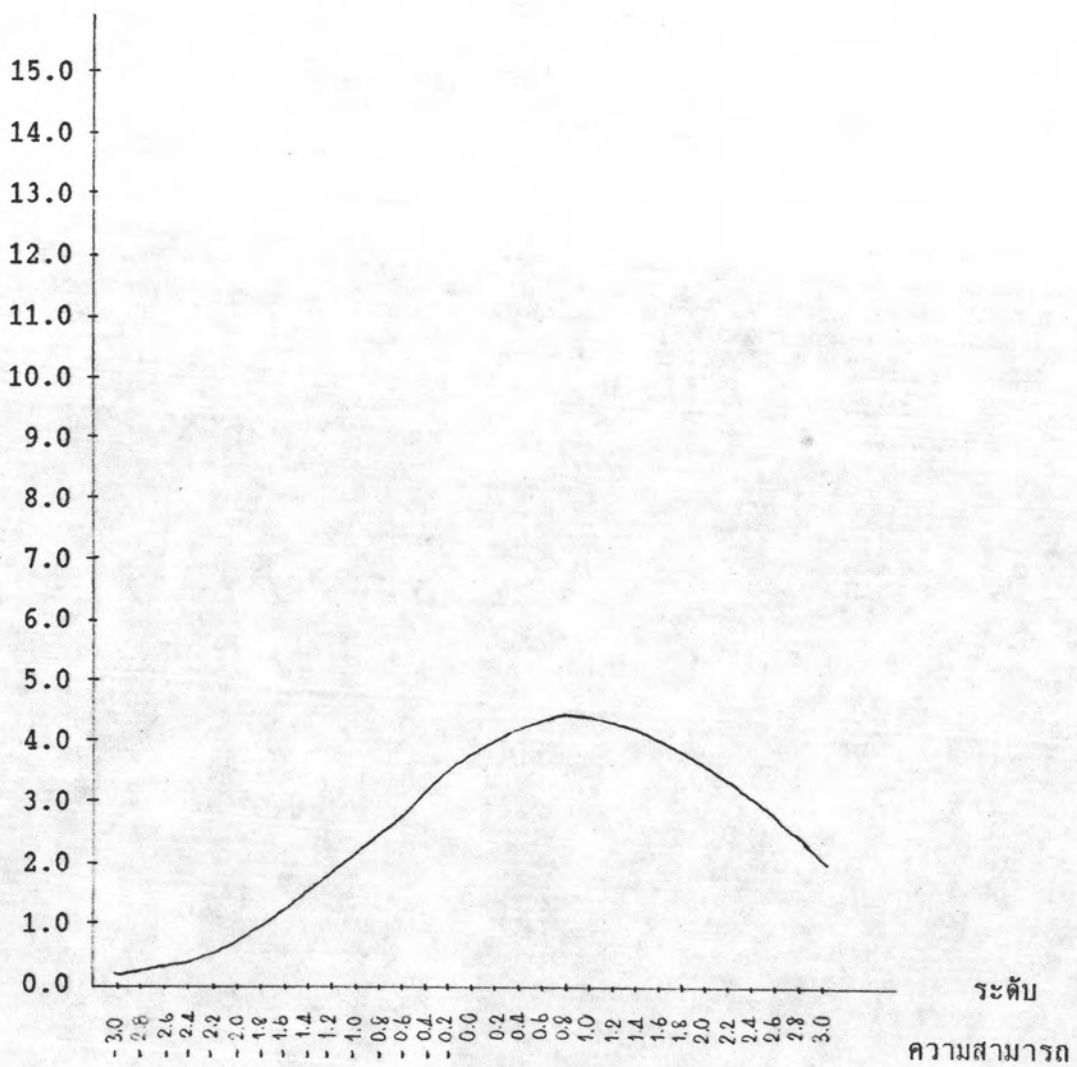
ภาพที่ 4 โค้งสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่เป็นผลจากการประมวลค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด

ฟังก์ชันสารสนเทศ



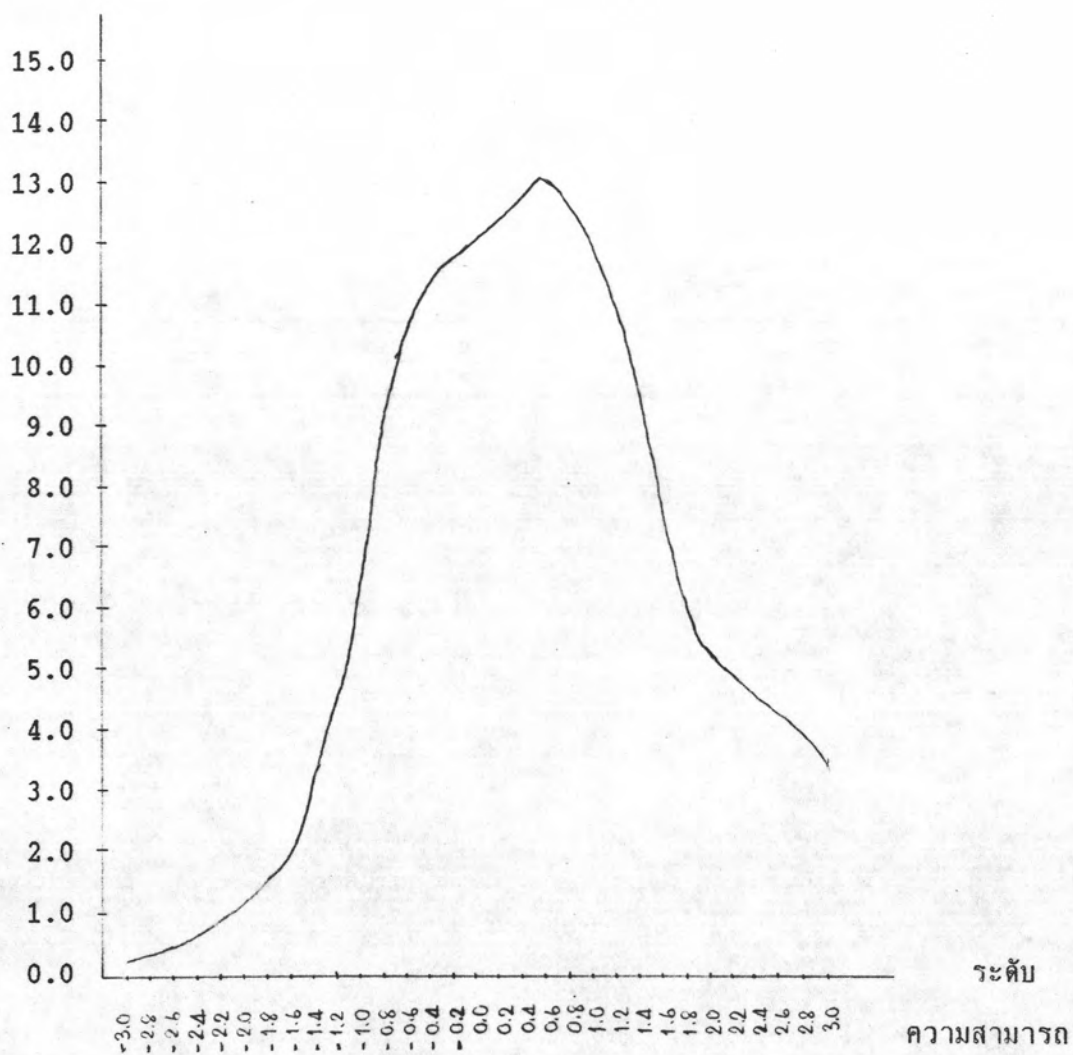
ภาพที่ 5 โค้งสารสนเทศของแบบสอบวัดสัมฤทธิ์ผล ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีซีวีริสติก

ฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ



ภาพที่ 6 โด่งสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีของเบย์

ฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ



จากตารางที่ 13 และภาพที่ 4-6 แสดงว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีค่าอยู่  
ระหว่าง 0.36767 ถึง 14.65398 และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (๑) 1.2  
ส่วนที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีซีวีริสติก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25474 ถึง  
4.26278 และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (๑) 0.8 และที่เป็นผลจากการประมาณ  
ค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30610 ถึง 13.01104 ซึ่งค่าสูงสุด  
อยู่ที่ระดับความสามารถ (๑) 0.6

ตารางที่ 14 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบถามถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่า  
พารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีอีวาริสติก และวิธีของเบย์

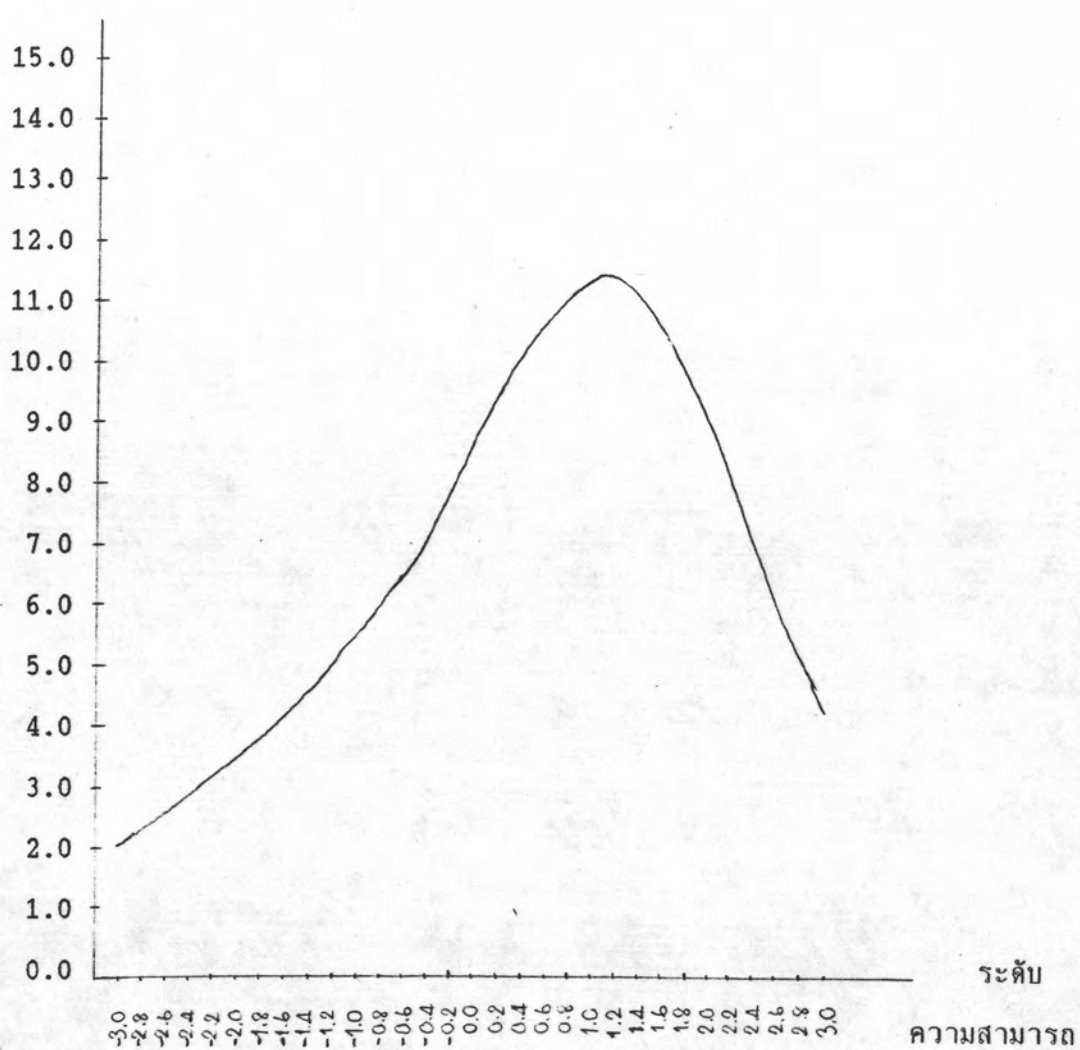
ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบถามถนัด		
	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	วิธีอีวาริสติก	วิธีของเบย์
-3.0	2.04760	2.04101	3.20924
-2.8	2.35810	2.41910	3.63410
-2.6	2.69539	2.84184	4.09044
-2.4	3.05513	3.30305	4.58376
-2.2	3.43176	3.79259	5.12485
-2.0	3.81905	4.29697	5.73023
-1.8	4.21104	4.80050	6.41962
-1.6	4.60270	5.28665	7.20939
-1.4	4.99052	5.73913	8.10247
-1.2	5.37307	6.14221	9.07807
-1.0	5.75216	6.48081	10.08822
-0.8	6.13469	6.74113	11.06665
-0.6	6.53479	6.91265	11.94643
-0.4	6.97408	6.99069	12.67263
-0.2	7.47748	6.97813	13.20090
0.0	8.06369	6.88463	13.49007
0.2	8.73276	6.72388	13.50276
0.4	9.45644	6.51026	13.21673
0.6	10.17593	6.25667	12.63838
0.8	10.80594	5.97364	11.80974

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบความถนัด		
	วิธีแมกซ์มีมโลคัลลิสต์	วิธีฮิวริสติก	วิธีของเบย์
1.0	11.24520	5.66948	10.80365
1.2	11.40090	5.35091	9.70825
1.4	11.22598	5.02363	8.60671
1.6	10.74089	4.69271	7.56156
1.8	10.01487	4.36279	6.60870
2.0	9.12602	4.03813	5.76075
2.2	8.13916	3.72254	5.01520
2.4	7.10956	3.41933	4.36262
2.6	6.09098	3.13119	3.79219
2.8	5.13277	2.86011	3.29432
3.0	4.27094	2.60741	2.86101

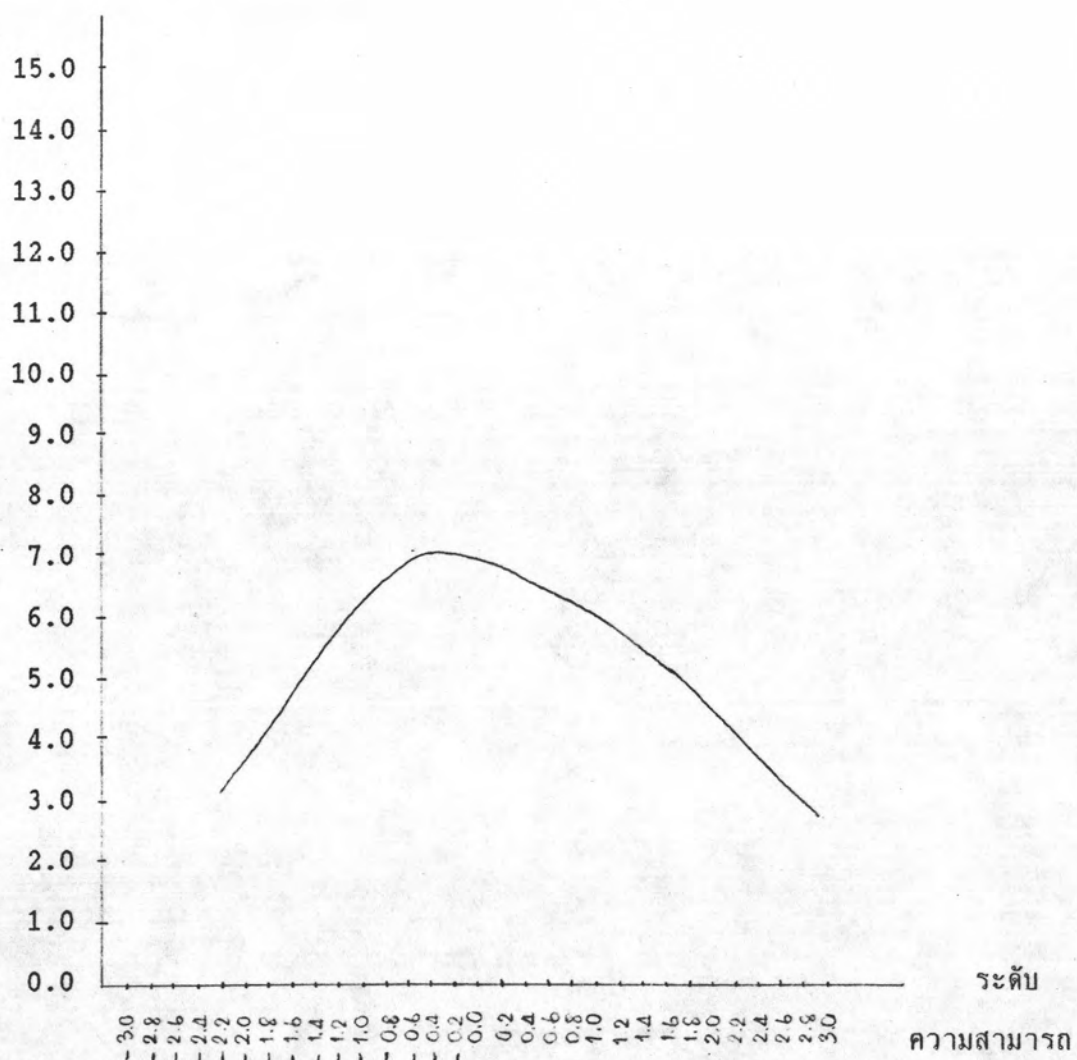
ภาพที่ 7 โค้งสารสนเทศของแบบสอบถามความถนัด ที่เป็นผลจากการประมวลค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบถาม



ภาพที่ 8 โด่งสารสนเทศของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประเมินค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีนิวริสติก

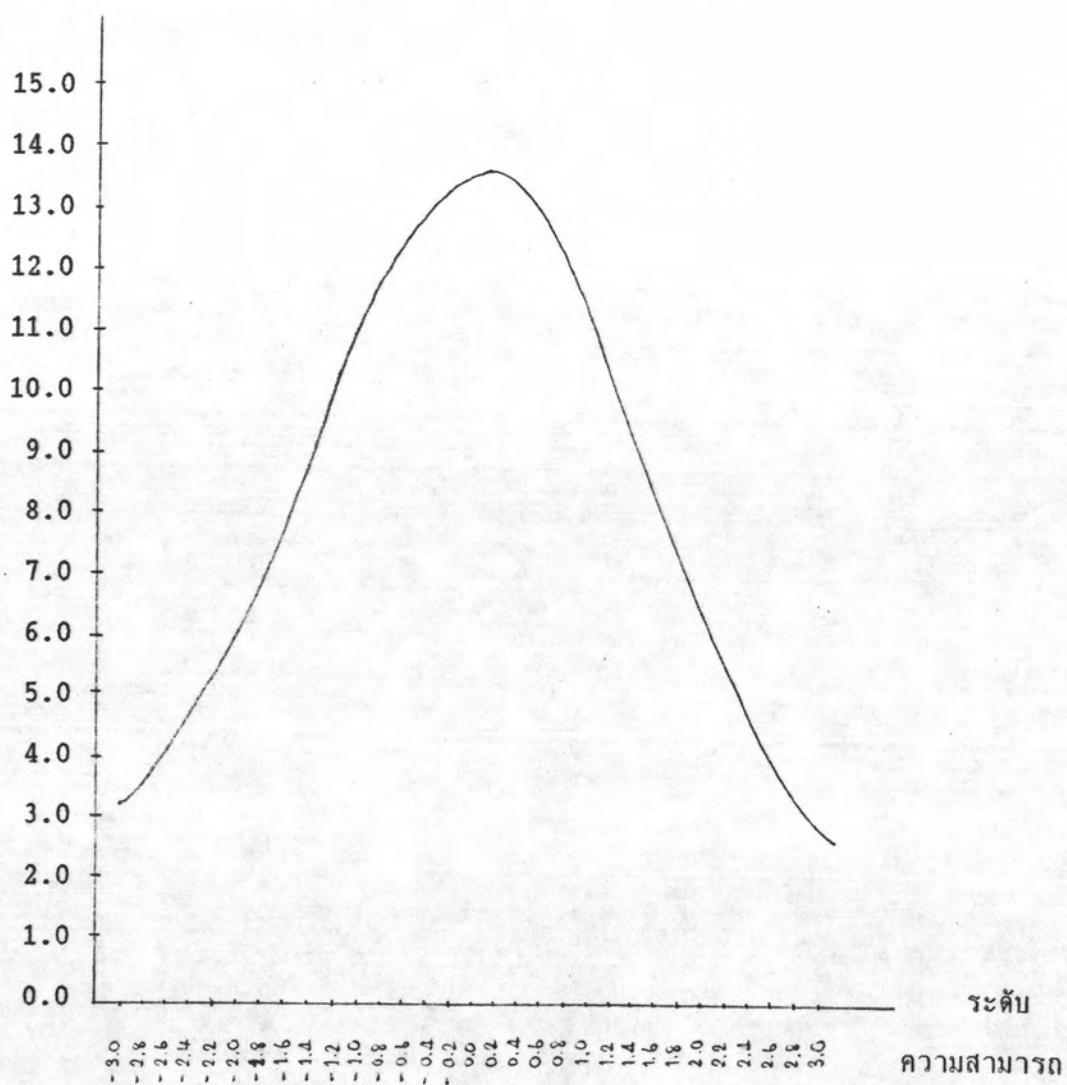
ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ





ภาพที่ 9 โคน์สารสนเทศของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีของเบย์

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ



จากตารางที่ 14 และภาพ 7 - 9 แสดงว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีค่าอยู่ระหว่าง 2.04101 ถึง 11.40090 และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (θ) 1.2 ส่วนที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮีสริสติก มีค่าอยู่ระหว่าง 2.04101 ถึง 6.99069 และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (θ) -0.4 และที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.86101 ถึง 13.5.279 ซึ่งค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (θ) 0.2

#### ตอนที่ 4 ผลการหาค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี

การเปรียบเทียบคุณภาพแบบสอบในความหมายของการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบฉบับเดียวกัน แต่ใช้วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์แตกต่างกัน คือ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีฮีสริสติก และวิธีของเบย์ โดยนำค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบความถนัดที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี มาทำการเปรียบเทียบกันครั้งละ 2 วิธี ด้วยการหาค่าอัตราส่วน ณ ระดับความสามารถเดียวกัน ซึ่งเรียกว่าค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ ระหว่างวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ 2 วิธีใด ๆ ผลการหาค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบความถนัด แสดงได้ดังตารางที่ 15-16 และตารางที่ 17-18 ตามลำดับ และได้นำค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบเหล่านี้ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนในภาพที่ 10-12 และ 13-15 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 15 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่เป็นผลจากการประมวลค่า พารามิเตอร์ โดยวิธีของ เบย์ เปรียบเทียบกับวิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด โดยวิธีของ เบย์ เปรียบเทียบกับวิธีซีวริสติก และโดยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด เปรียบเทียบกับวิธีซีวริสติก

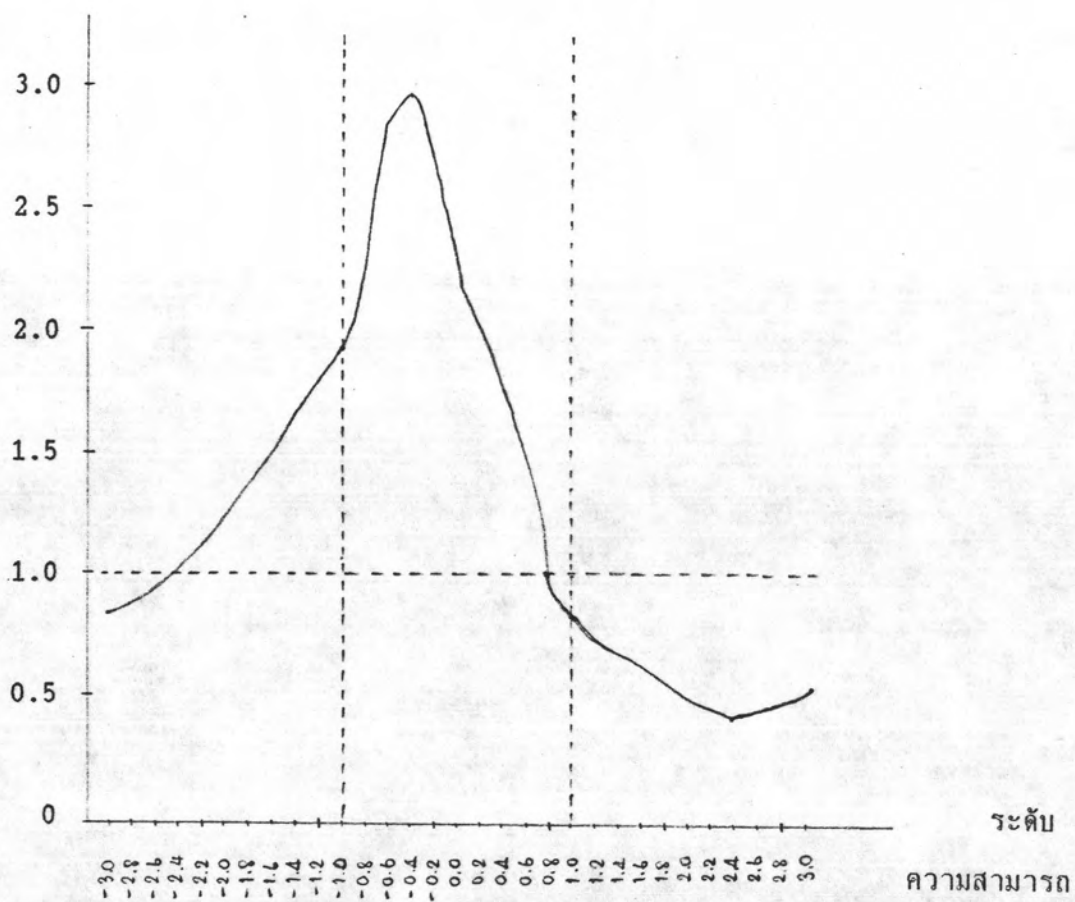
ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ			
ระดับ	วิธีของ เบย์กับ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด	วิธีของ เบย์กับ วิธีซีวริสติก	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด กับวิธีซีวริสติก
-3.0	0.83254	1.20161	1.44331
-2.8	0.88877	1.12212	1.37408
-2.6	0.94532	1.23687	1.30842
-2.4	1.00352	1.24969	1.24532
-2.2	1.07075	1.26760	1.18384
-2.0	1.14748	1.28900	1.12333
-1.8	1.23962	1.31830	1.06347
-1.6	1.35167	1.32803	1.00470
-1.4	1.48970	1.41384	0.94907
-1.2	1.67072	1.50734	0.90221
-1.0	1.94538	1.70448	0.87616
-0.8	2.37749	2.11837	0.89097
-0.6	2.84112	2.75166	0.96851
-0.4	2.96814	3.26951	1.11278
-0.2	2.57326	3.32629	1.29264
0.0	2.13856	3.13690	1.46682
0.2	1.85056	3.04366	1.64471
0.4	1.61585	3.07234	1.90137

## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ			
ระดับ	วิธีของ เบย์กับ	วิธีของ เบย์กับ	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด
ความสามารถ	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด	วิธีชิวริสติก	กับวิธีชิวริสติก
0.6	1.33411	3.08014	2.30877
0.8	1.04348	2.95191	2.82890
1.0	0.81838	2.78095	3.28228
1.2	0.67401	2.36001	3.50145
1.4	0.58558	2.04992	3.50068
1.6	0.52341	1.79921	3.43749
1.8	0.46652	1.62393	3.48061
2.0	0.41101	1.52246	3.70421
2.2	0.36915	1.48033	4.01146
2.4	0.35362	1.47695	4.17669
2.6	0.37104	1.48643	4.00614
2.8	0.42547	1.48937	3.50055
3.0	0.51845	1.47527	2.84553

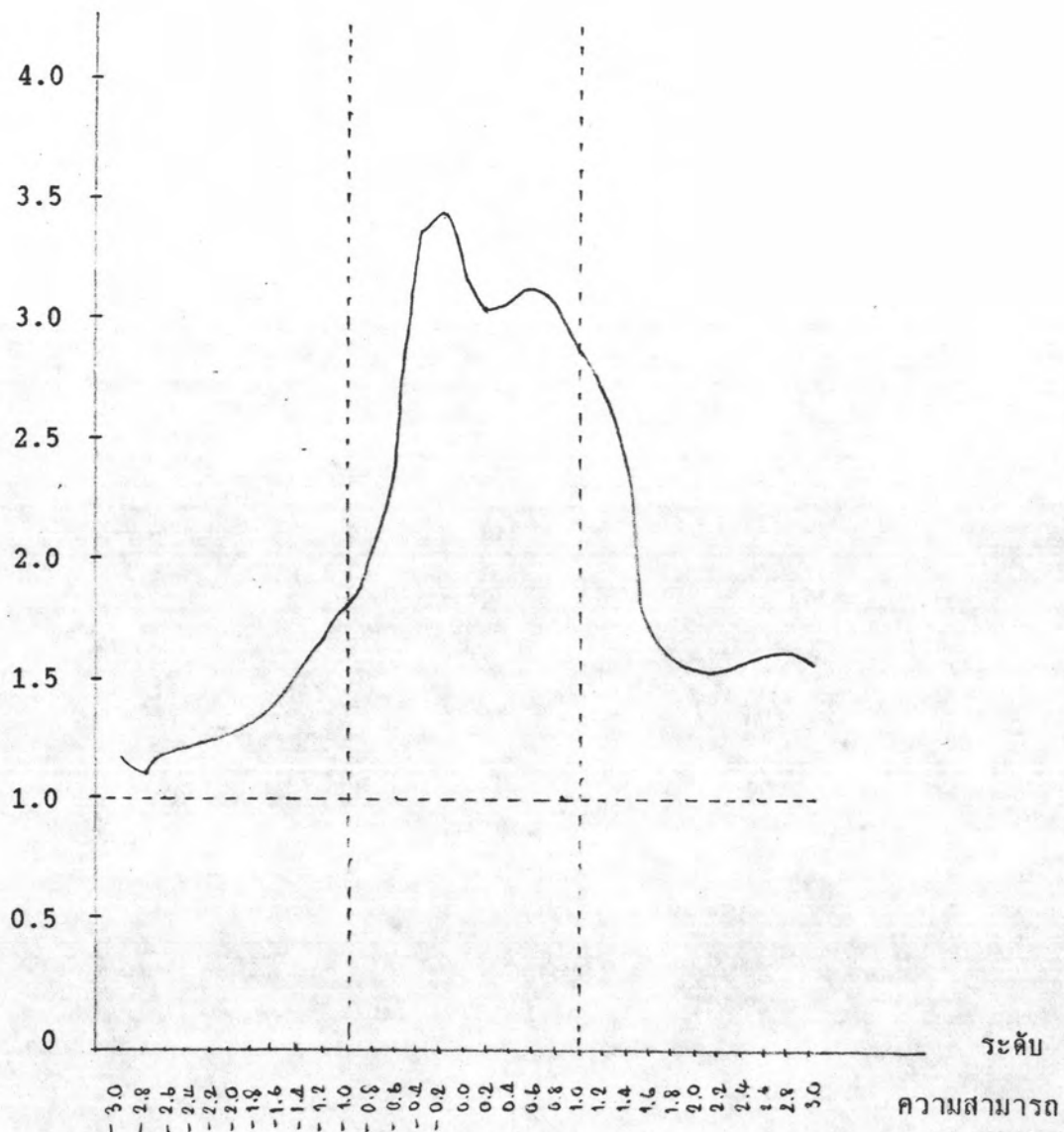
ภาพที่ 10 โค้งประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นผลจากการประมวลค่า พารามิเตอร์โดยวิธีของ เบย์ เปรียบเทียบกับวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ



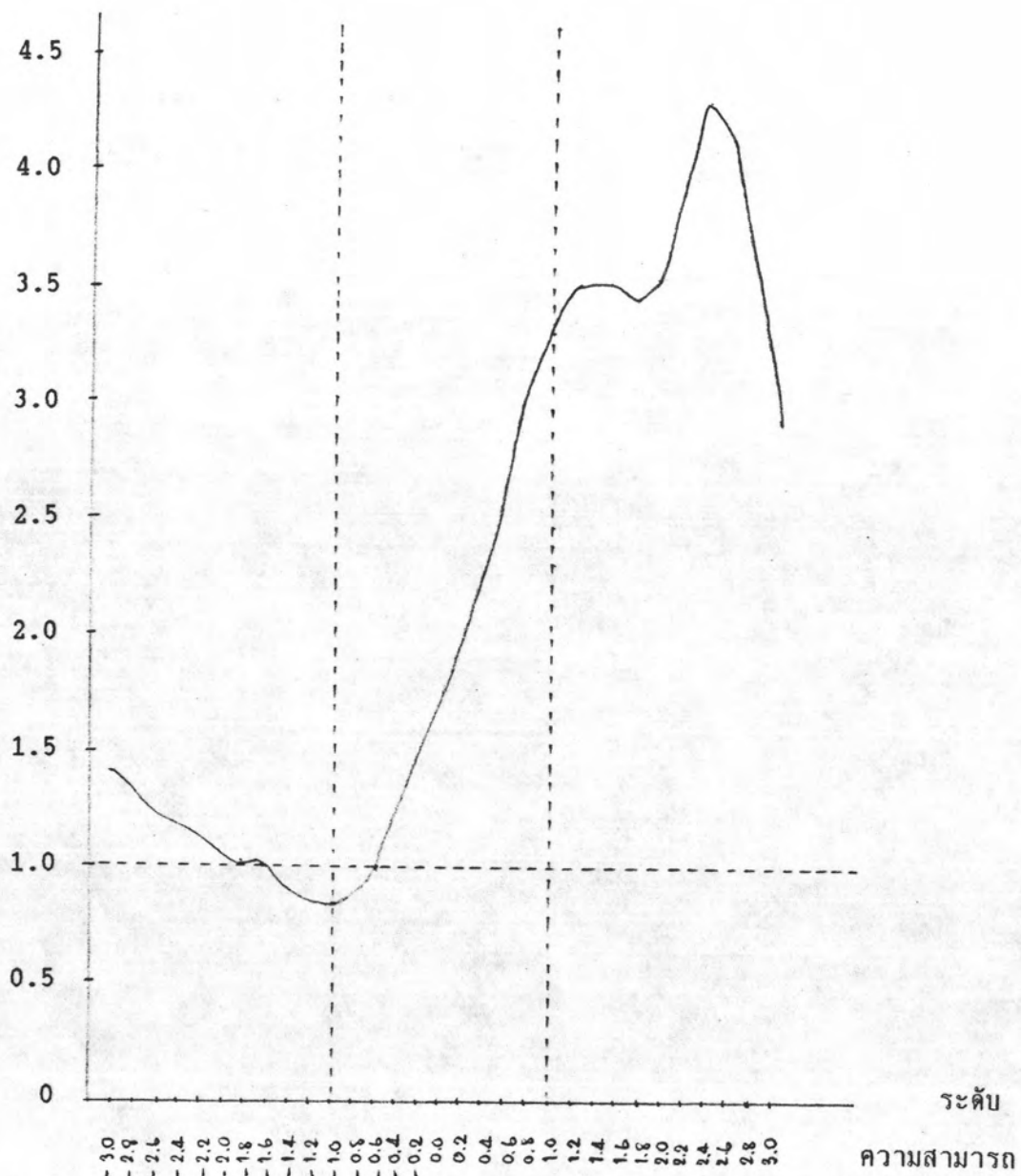
ภาพที่ 11 โคงประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นผลจากการประมวลค่าพารามิเตอร์โดยวิธีของเบย์ เปรียบเทียบกับวิธีฮิวริสติก

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ



ภาพที่ 12 โค้งประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นผลจากการประมวลค่าพารามิเตอร์โดยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิสต์ เปรียบเทียบกับวิธีชิวาสติก

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ



จากตารางที่ 15 และภาพที่ 10 -12 แสดงว่า

1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ และมีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบต่ำกว่า 1 เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์มีคุณภาพสูงกว่าที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลางและกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า เมื่อได้รับการประมาณด้วยวิธีของเบย์ เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง

2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ประมาณค่าด้วยวิธีฮิวริสติก มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีคุณภาพสูงกว่า ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ

3. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีฮิวริสติก มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า เมื่อได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ



4. จากข้อ 1 - 3 ดังกล่าวข้างต้นแสดงว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ และวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีชิวริสติก ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ และแบบสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า ที่ประมาณด้วยวิธีของเบย์ ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง ส่วนแบบสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีคุณภาพสูงกว่าแบบสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง และระดับความสามารถต่ำ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงสุดในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง รองลงไปคือ แบบสอบที่ประมาณค่าด้วยวิธีของเบย์ และวิธีชิวริสติก ตามลำดับ ส่วนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ จะมีคุณภาพสูงสุดในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ รองลงไปคือแบบสอบที่ประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด และวิธีชิวริสติก ตามลำดับ ซึ่งผลสรุปดังกล่าวนี้ สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 อันดับคุณภาพของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีชิวริสติก และวิธีของเบย์ ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ	ระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง		
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	1	2	2
วิธีชิวริสติก	3	3	3
วิธีของเบย์	2	1	1

หมายเหตุ 1 หมายถึง สูงที่สุด 2 หมายถึง ปานกลาง 3 หมายถึง ต่ำที่สุด

ตารางที่ 17 ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่า พารามิเตอร์ โดยวิธีของ เบย์ เปรียบเทียบกับวิธีแมกซิมั่มไลค์ลิตูด โดยวิธีของ เบย์ เปรียบเทียบกับวิธีฮิวริสติก และโดยวิธีแมกซิมั่มไลค์ลิตูด เปรียบเทียบกับ วิธีฮิวริสติก

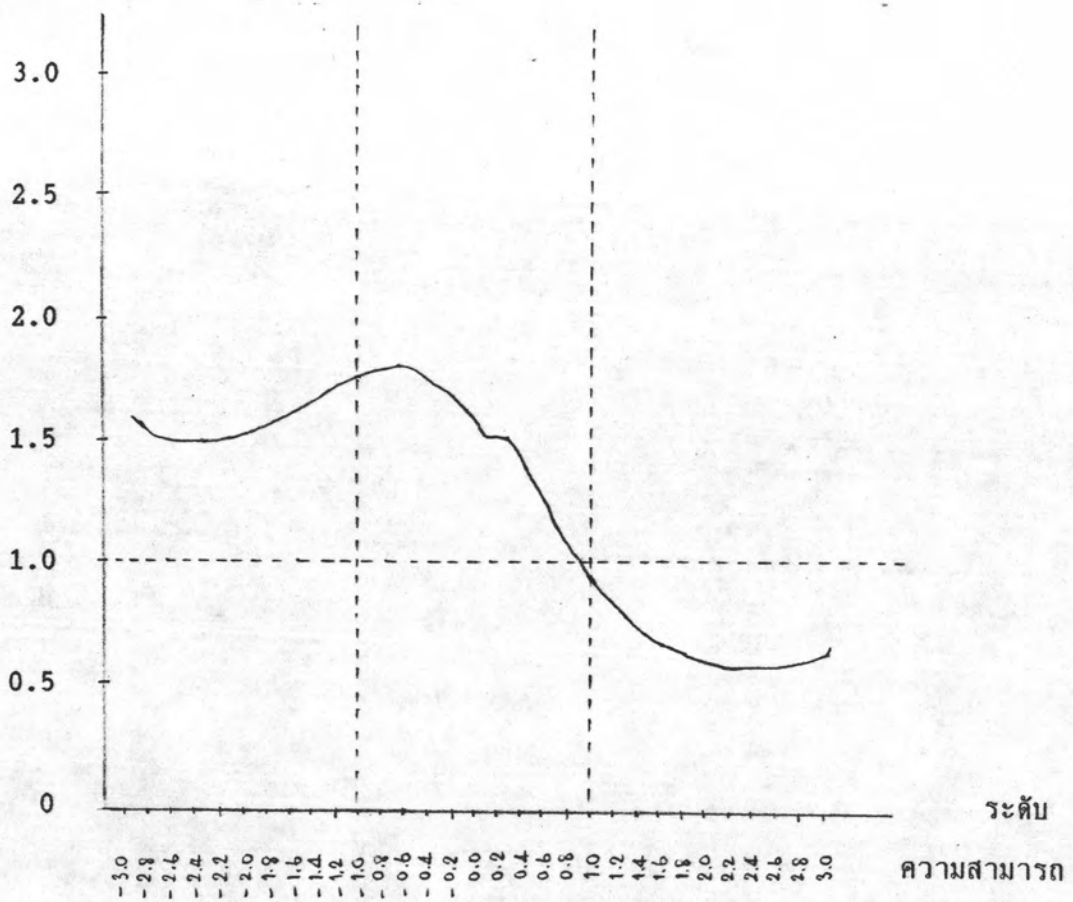
ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ			
ระดับ ความสามารถ	วิธีของ เบย์ วิธีแมกซิมั่มไลค์ลิตูด	วิธีของ เบย์กับ วิธีฮิวริสติก	วิธีแมกซิมั่มไลค์ลิตูด กับวิธีฮิวริสติก
-3.0	1.56732	1.57237	1.00322
-2.8	1.54111	1.50225	0.97478
-2.6	1.51757	1.43936	0.94846
-2.4	1.50035	1.38773	0.92494
-2.2	1.49336	1.35127	0.90485
-2.0	1.50043	1.33355	0.88877
-1.8	1.52447	0.33728	0.87720
-1.6	1.56634	1.36369	0.87062
-1.4	1.62357	1.41179	0.86956
-1.2	1.68955	1.47798	0.87477
-1.0	1.75381	1.55662	0.88756
-0.8	1.80395	1.64166	0.91003
-0.6	1.82813	1.72819	0.94533
-0.4	1.81710	1.81278	0.99762
-0.2	1.76542	1.89175	1.07155
0.0	1.67294	1.95944	1.17125

## ตารางที่ 17 (ต่อ)

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ			
ระดับ ความสามารถ	วิธีของ เบย์ วิธีแมกซิมัลดัลลิสต์	วิธีของ เบย์กับ วิธีฮิวริสติก	วิธีแมกซิมัลดัลลิสต์ กับวิธีฮิวริสติก
0.2	1.54622	2.00817	1.29876
0.4	1.39764	2.03013	1.45254
0.6	1.24199	2.01998	1.62641
0.8	1.09289	1.97697	1.80893
1.0	0.96073	1.90558	1.98346
1.2	0.85153	1.81431	2.13064
1.4	0.76668	1.71324	2.23463
1.6	0.70400	1.61134	2.28884
1.8	0.65989	0.51478	2.29551
2.0	0.63124	1.42658	2.25996
2.2	0.61618	1.34725	2.18645
2.4	0.61363	1.27586	2.07922
2.6	0.62259	1.21110	1.94526
2.8	1.64182	1.15181	1.79460
3.0	0.66987	1.09726	1.63800

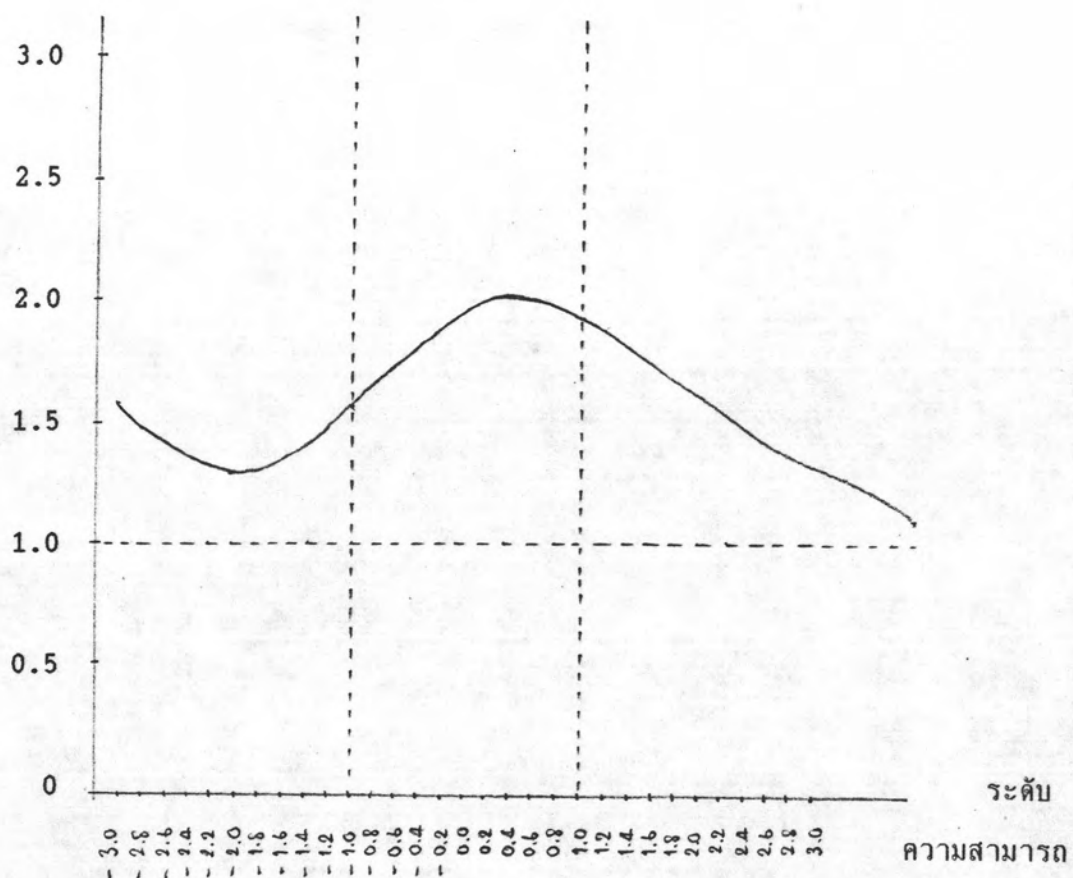
ภาพที่ 13 โคงประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่า พารามิเตอร์โดยวิธีของเบย์ เปรียบเทียบกับวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ

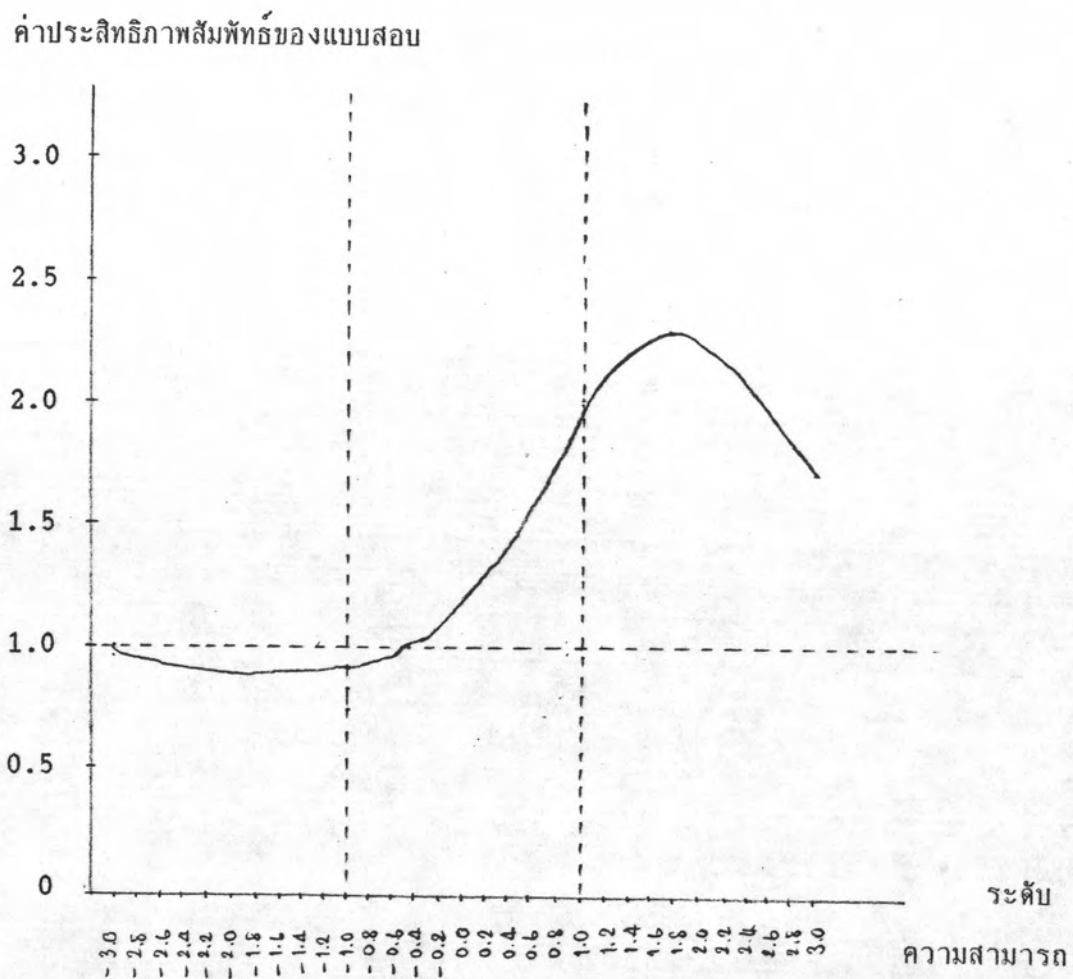


ภาพที่ 14 โค้งประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมวลค่า พารามิเตอร์ โดยวิธีของเบย์ เปรียบเทียบกับวิธีฮิวริสติก

ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบ



ภาพที่ 15 โค้งประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่า พารามิเตอร์โดยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เปรียบเทียบกับวิธีฮิวริสติก



จากตารางที่ 17 และภาพที่ 13 - 15 แสดงว่า

1. แบบสอบความถนัดที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของ เบย์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง และระดับความสามารถต่ำ และมีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบต่ำกว่า 1 เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของ เบย์มีคุณภาพสูงกว่าที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ และแบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูดมีคุณภาพสูงกว่า เมื่อได้รับการประมาณด้วยวิธีของ เบย์ เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง

2. แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของ เบย์ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ได้รับการประมาณด้วยวิธีฮิวริสติก มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของ เบย์มีคุณภาพสูงกว่าที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก ในกลุ่มตัวอย่างทุกระดับความสามารถ

3. แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เมื่อเปรียบเทียบกับที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก มีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบสูงกว่า 1 เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง และระดับความสามารถปานกลาง และมีค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบสอบต่ำกว่า 1 ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่าที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง และระดับความสามารถปานกลาง ส่วนแบบสอบ

ความถนัด ที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก มีคุณภาพสูงกว่า เมื่อได้รับการประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด เฉพาะในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ

4. จากข้อ 1-3 ดังกล่าวข้างต้นแสดงว่า แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ และวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า ที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง และระดับความสามารถปานกลาง และแบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงกว่า ที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง ส่วนแบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์มีคุณภาพสูงกว่า ที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง สำหรับในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำนั้น แบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์และวิธีฮิวริสติก มีคุณภาพสูงกว่า ที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด และแบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีคุณภาพสูงกว่า แบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด มีคุณภาพสูงสุด ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง รองลงไปแบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ และวิธีฮิวริสติก ตามลำดับ ส่วนแบบสอบความถนัดที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีคุณภาพสูงสุด ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถปานกลาง รองลงไปคือ แบบสอบที่ประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด และวิธีฮิวริสติก ตามลำดับ สำหรับในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถต่ำ แบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ มีคุณภาพสูงสุด รองลงไป คือ แบบสอบที่ได้รับการประมาณค่าด้วยวิธีฮิวริสติก และวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด ตามลำดับ ซึ่งผลสรุปดังกล่าวนี้สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนได้ดังตารางที่ 18



ตารางที่ 18 อันดับคุณภาพของแบบสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิสต์ วิธีชิวริสติก และวิธีของเบย์ ในกลุ่มตัวอย่างระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

วิธีประมาณค่า พารามิเตอร์ของข้อสอบ	ระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง		
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิสต์	1	2	3
วิธีชิวริสติก	3	3	2
วิธีของเบย์	2	1	1

หมายเหตุ 1 หมายถึง สูงที่สุด 2 หมายถึง ปานกลาง 3 หมายถึง ต่ำที่สุด

ตอนที่ 5 ผลการหาค่าความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธี และการทดสอบความแตกต่างของความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบ

นอกจากผู้วิจัยได้ เปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการตอบสนองต่อข้อสอบแล้ว ยังได้เปรียบเทียบคุณภาพตามกรอบทฤษฎีการสอบแบบดั้งเดิมด้วย โดยพิจารณาค่าความตรงเชิง เกณฑ์สัมพันธ์ของแบบสอบ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่ง ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบตามกรอบทฤษฎีนี้ ทำได้โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ ( $\theta$ ) ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิสต์ วิธีชิวริสติก และวิธีของเบย์ ทั้งในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบความถนัด กับคะแนน เกณฑ์ของผู้เข้าสอบ ( $s$ ) ที่แสดงไว้ในตารางที่ 23 ในภาคผนวก แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงดังกล่าวด้วยวิธีการแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ใช้เป็นค่าความตรงให้อยู่ในรูปฟังก์ชันพิชเชอร์ซี และทดสอบรวมด้วยค่าไคสแควร์ซึ่งผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการทดสอบความแตกต่างของค่าฟังก์ชันพิชเชอร์ซีของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีดังนี้

ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน เกณฑ์กับค่าความสามารถของ  
ผู้เข้าสอบในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถ  
ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีอีวาริสติก และวิธีของเบย์ เมื่อแปลงให้อยู่ในรูป  
ของฟังก์ชันพิช เซอร์ซี และผลการทดสอบนัยสำคัญของค่าความแตกต่างของ  
ค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบโดยใช้ค่าไคสแควร์

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์	ros	Zr	X <sup>2</sup>
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	.7281	.9245	23.521**
วิธีอีวาริสติก	.7439	.9373	
วิธีของเบย์	.8081	1.121	

\*\*p < .001

จากตารางที่ 19 จะเห็นว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
สูงสุดเมื่อได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบย์ รองลงมาคือ เมื่อได้รับการ  
ประมาณด้วยวิธีอีวาริสติก และวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด ตามลำดับ และผลการทดสอบความแตกต่าง  
ของค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบด้วยค่าไคสแควร์พบว่า ค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถด้วยวิธีที่ต่างกันทั้ง 3  
วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ดังนั้นจึงทำการทดสอบรายคู่ด้วย  
สัมประสิทธิ์พิช เซอร์ซี ซึ่งผลการทดสอบแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบ  
 วัดผลสัมฤทธิ์ ที่ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด  
 วิธีชิวริสติก และวิธีของเบย์ ในรูปอัตราส่วนซี

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด	วิธีชิวริสติก	วิธีของเบย์
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด	-	0.2823	4.3341**
วิธีชิวริสติก	-	-	4.0518**
วิธีของเบย์	-	-	-

\*\*p < 001

จากตารางที่ 20 แสดงว่า ค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
 ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบย์ มีค่า  
 สูงกว่า ที่เป็นผลจากการประมาณด้วยวิธีชิวริสติก และวิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด อย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีที่เป็นผลจากการประมาณค่า  
 พารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีชิวริสติกและวิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด  
 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีคุณภาพด้านความตรงร่วมสมัยสูงที่สุด  
 เมื่อทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบย์ รองลงมาคือ  
 วิธีชิวริสติก หรือ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิตูด

ตารางที่ 21 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน เกณฑ์กับค่าความสามารถของผู้เข้าสอบ  
ในแบบสอบความถนัดที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถด้วยวิธีแมกซิมัม  
ไลค์ลิสตูด วิธีซีวริสติก และวิธีของเบย์เมื่อแปลงให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันพิช เซอร์ซี  
และผลการทดสอบของค่าความแตกต่างของค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบ  
โดยใช้ค่าไคสแควร์

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์	ros	Zr	$\chi^2$
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิสตูด	.5133	.5663	743.234**
วิธีซีวริสติก	.9159	1.564	
วิธีของเบย์	.9346	1.697	

\*\*P < .001

จากตารางที่ 21 จะเห็นได้ว่า แบบสอบความถนัดมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด  
เมื่อได้รับการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบ ด้วยวิธีของเบย์ รอง  
ลงมา คือ วิธีซีวริสติก และ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิสตูด ตามลำดับ และผลการทดสอบความ  
แตกต่างของค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซีของแบบสอบด้วยค่าไคสแควร์ พบว่า ค่าฟังก์ชันพิช เซอร์ซี  
ของแบบสอบความถนัด ที่เป็นผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบ  
ด้วยวิธีที่แตกต่างกันทั้ง 3 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001  
ดังนั้นจึงทำการทดสอบรายคู่ด้วยสัมประสิทธิ์พิช เซอร์ซี ซึ่งผลการทดสอบแสดงได้ดังตาราง  
ต่อไปนี้

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าฟังก์ชันพีช เซอร์ซีของแบบสอบถาม  
 เกณฑ์ที่ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด วิธีฮิวริสติก  
 และวิธีของเบย์ ในรูปอัตราส่วนซี

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์	วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	วิธีฮิวริสติก	วิธีของเบย์
วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด	-	22.006**	24.939**
วิธีฮิวริสติก	-	-	2.933*
วิธีของเบย์	-	-	-

\*\*P < .001

\*P < .01

จากตารางที่ 22 แสดงว่า ค่าฟังก์ชันพีช เซอร์ซีของแบบสอบถามเกณฑ์ ที่เป็น  
 ผลจากการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบย์ และวิธี  
 ฮิวริสติกมีค่าสูงกว่า ที่เป็นผลจากการประมาณด้วยวิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด อย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนค่าฟังก์ชันพีช เซอร์ซีของแบบสอบถามเกณฑ์ ที่เป็นผลจากการ  
 ประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบ ด้วยวิธีของเบย์ มีค่าสูงกว่า ที่เป็นผล  
 จากการประมาณด้วยวิธีฮิวริสติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบสอบถามเกณฑ์ มีคุณภาพด้านความตรงเชิงทำนายสูงที่สุด  
 เมื่อทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถของผู้เข้าสอบด้วยวิธีของเบย์ รองลงมาคือ  
 วิธีฮิวริสติก และ วิธีแมกซิมัมไลค์ลิฮูด ตามลำดับ