



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง ลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยกับลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ ที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาลักษณะโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดใน แต่ละลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูล มุ่งวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) รวมทั้ง การหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศอีกด้วย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติของแบบสอบ เพื่อการวิเคราะห์ตามโมเดล โลจิสติก

1. จำนวนข้อสอบที่ตัดออก และค่าความเที่ยงของแบบสอบ
2. การวัดเพียงคุณลักษณะเดียวของแบบสอบ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยโปรแกรม Logist 5 Version 2.5 ตามโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ของแบบสอบที่วัดในลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ตอนที่ 3 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง และการทดสอบ นัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ลำดับชั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

ตอนที่ 4 ผลการหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้น
การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. จำนวนข้อสอบที่ตัดออก และค่าความเที่ยงของแบบสอบ
การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรม Logist จะไม่
ประสบความสำเร็จ เนื่องจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ (Winkersky 1972 , 47-48)
คือ

1. เงื่อนไข Non - positive กล่าวคือ ในการประมาณค่า
พารามิเตอร์ของโปรแกรม Logist ต้องมีการประมาณค่าซ้ำๆ กันหลายครั้ง ซึ่งใน Step ที่
2 และ 3 มีค่าอนุพันธ์อันดับ 2 (Second derivative) ปรากฏอยู่ในขบวนการประมาณ
ค่าและค่าอนุพันธ์อันดับ 2 นี้ จะต้องเป็นลบ จึงจะทำให้ฟังก์ชันโลคัลลิตีให้ค่าสูงสุด

2. เงื่อนไข Zero - Determinant กล่าวคือ ในการ
ประมาณค่าพารามิเตอร์ของโปรแกรม Logist ต้องมีการหารด้วย determinant
ของ Matrix ของผลการตอบข้อสอบ n ข้อ ของคน N คน ซึ่งถ้า determinant
ดังกล่าวมีค่าเป็น 0 จะทำให้ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้

เงื่อนไขทั้ง 2 ประการนี้ จะเกิดขึ้นในขบวนการประมาณค่า
พารามิเตอร์ ถ้าหากมีความผิดปกติในข้อมูลผลการตอบข้อสอบ n ข้อ ของคน N คน และ
จะส่งผลให้โปรแกรมไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบบางข้อที่มีปัญหาเหล่านั้น
ได้ หรือทำให้ค่าประมาณไม่ลู่เข้าสู่ขอบเขตที่ควรจะเป็น ดังนั้นโปรแกรมจึงต้องกำหนด
ขอบเขตของค่าประมาณไว้ ซึ่งการทำเช่นนี้อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความตรงของค่าพารา-
มิเตอร์ที่ประมาณ และมีผลกระทบต่อค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบอื่น ๆ ด้วย จึงจำเป็นต้อง
ตัดข้อสอบที่มีปัญหาออกจากการประมาณ

สำหรับข้อสอบที่ตัดออก เนื่องจากไม่สามารถหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยโปรแกรม Logist ตามเงื่อนไข Non - positive หรือ Zero - determinant หรือสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ แต่เป็นข้อที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกสูงมากเกินไป ซึ่งรวมจำนวนข้อสอบที่ต้องตัดออกจากการวิเคราะห์ของการวิจัยครั้งนี้ จากทุกลำดับชั้นการเรียนรู้มี 17 ข้อ จึงเหลือจำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 103 ข้อ ดังตารางที่ 5


ตารางที่ 5 จำนวนข้อสอบที่ตัดออก ในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ลำดับชั้น	ข้อที่ตัดออก	จำนวนข้อสอบที่ตัดออก	จำนวนข้อที่เหลือ
ความรู้-ความจำ	29,41,88,106	4	20
ความเข้าใจ	65	1	23
การนำไปใช้	24,38,67,90	4	20
การวิเคราะห์	8,26,91,92	4	12
การสังเคราะห์	9,63	2	14
การประเมินผล	71,94	2	14
	รวม	17	103

หลังจากตัดข้อสอบออกแล้ว ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบสูงขึ้นกว่าแบบสอบเดิมที่ผู้วิจัยนำไปใช้จริง กล่าวคือ ค่าความเที่ยงของแบบสอบเดิม ซึ่งมีจำนวน 120 ข้อ เท่ากับ 0.7669 แต่ค่าความเที่ยงของแบบสอบหลังจากตัดข้อสอบบางข้อที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ออกไป มีค่าเท่ากับ 0.7782

2 การวัดเพียงคุณลักษณะเดียวของแบบสอบ (Unidimensionality)

เนื่องจากคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของ ทฤษฎี IRT ในการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และจากการวิจัยของ Hutten (1981) พบว่า คุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียวมีความสัมพันธ์กับความเหมาะสม (fit) กับโมเดลอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแบบสอบซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 120 ข้อ ตรวจสอบ ด้วยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 7



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงค่าไอเกน (Eigen Value) ของแต่ละตัวประกอบของแบบสอบถามที่มีค่า
ไอเกนเกิน 1.00

ตัวประกอบ	ค่าไอเกน
1	5.96979
2	2.49721
3	2.32858
4	1.94043
5	1.87196
6	1.81318
7	1.73411
8	1.65918
9	1.63342
10	1.59935
11	1.53389
12	1.53185
13	1.52033
14	1.49472
15	1.47742
16	1.44356
17	1.40752
18	1.40226
19	1.38694
20	1.36659
21	1.36226

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ตัวประกอบ	ค่าไอแกม
22	1.34283
23	1.32224
24	1.32180
25	1.28179
26	1.27317
27	1.24220
28	1.22805
29	1.21487
30	1.19307
31	1.18465
32	1.17553
33	1.16834
34	1.15387
35	1.13237
36	1.12601
37	1.11297
38	1.10653
39	1.10449
40	1.09453
41	1.08021
42	1.06971
43	1.05617
44	1.05218

ตารางที่ 6 (ต่อ)

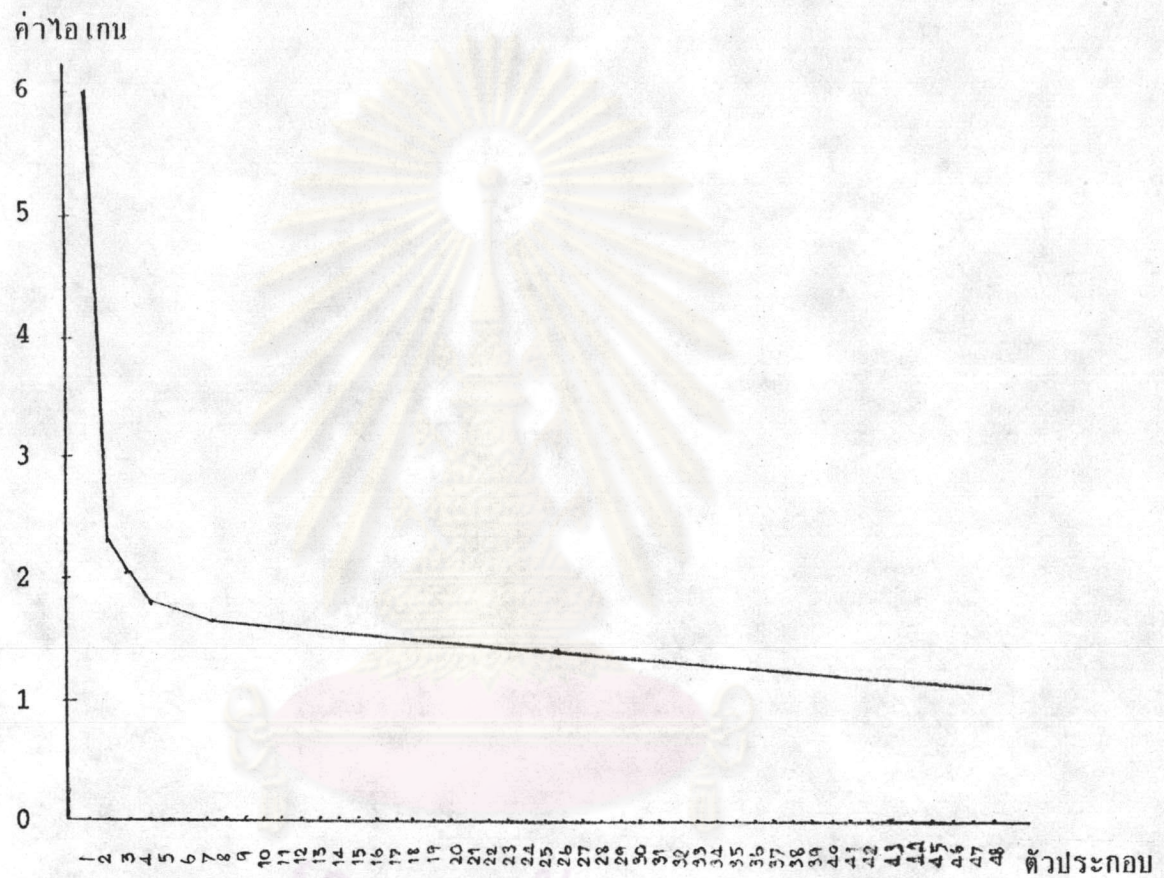
ตัวประกอบ	ค่าไอเกน
45	1.03552
46	1.03048
47	1.01489
48	1.00764

จากตารางที่ 6 พบว่า แบบสอฉบับนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวประกอบแล้ว จะได้ตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 อยู่ 48 ตัวประกอบ ตัวประกอบที่ 1 มีค่าไอเกนสูงสุดคือ 5.96979 ตัวประกอบที่ 2 มีค่าไอเกนเท่ากับ 2.49721 ตัวประกอบในลำดับต่อมา มีค่าไอเกนลดลงเรื่อยๆ และตัวประกอบที่ 48 มีค่าไอเกนต่ำที่สุด คือ 1.00764

ผู้วิจัยได้นำค่าไอเกนมา เขียนเป็นกราฟ เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของแต่ละตัวประกอบอย่างชัดเจน ซึ่งจะแสดงในภาพที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 5 แสดงค่าไอ เกนของตัวประกอบที่มีค่าไอ เกนเกิน 1.00 ของแบบสอบ



แสดงว่า ค่าไอ เกนของตัวประกอบที่ 1 มีค่าสูงกว่าตัวประกอบที่ 2 อย่างมาก สังเกตได้ว่า จากตัวประกอบที่ 1 มายังตัวประกอบที่ 2 ค่าไอ เกนจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่จากตัวประกอบที่ 2 มายังตัวประกอบที่ 3 และมายังตัวประกอบอื่น ๆ ตามลำดับ ค่าไอ เกนจะลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับข้อ เสนอของ Lord และ Warm (Lord 1980 : 21 , Warm 1978 : 104) ที่ว่า ลักษณะเช่นนี้ พหุจะเชื่อถือได้ว่า แบบสอบวัดเพียงคุณลักษณะเดียว ดังนั้น สำหรับแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของการวิจัยครั้งนี้ จึงน่าจะเชื่อถือได้ว่า มีคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว รวมทั้ง ยังมีคุณสมบัติความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ (Local Independence) อีกด้วย (Lord 1980 : 19 , Warm 1978 : 107 , Hambleton and Swaminathan 1985 : 24)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยโปรแกรม Logist 5
Version 2.5 ตามโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ของแบบสอบ

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการตอบของข้อสอบจำนวน 103 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าพารา-
มิเตอร์ของข้อสอบด้วยโปรแกรม Logist 5 Version 2.5 ในโมเดลโลจิสติก 3
พารามิเตอร์ ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 8 และได้นำเสนอค่าพารามิเตอร์ของ
ข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์
การสังเคราะห์ และการประเมินผล ไว้ในตารางที่ 9 - 14 ตามลำดับ ดังนี้

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้าน
พุทธิพิสัยของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
1	1.44918	1.73217	0.39995
2	0.46723	0.38159	0.17494
3	0.49516	0.88408	0.17494
4	0.68603	1.77471	0.23045
5	0.65692	0.95932	0.22128
6	0.89940	1.81079	0.18011
7	0.10195	7.12178	0.17494
8	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****
10	0.14629	5.44777	0.17494
11	0.44188	0.91917	0.17494
12	1.08230	2.77784	0.18899
13	0.24530	1.19760	0.17494
14	1.40132	2.86357	0.12442
15	0.33275	0.79582	0.17494
16	0.05859	3.98905	0.04337
17	0.18921	0.49118	0.17494
18	0.37110	0.81227	0.17494
19	0.40567	0.87103	0.17494
20	0.43220	1.11861	0.17494
21	1.23533	1.90070	0.16533

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a _i)	ค่าความยาก (b _i)	ค่าการเดา (c _i)
22	0.73413	-0.35420	0.17494
23	1.00556	0.90402	0.25357
24	*****	*****	*****
25	1.35547	0.11149	0.25661
26	*****	*****	*****
27	0.58024	0.56982	0.17494
28	2.00000	2.76380	0.21734
29	*****	*****	*****
30	0.59694	2.65268	0.22921
31	1.36373	2.47659	0.20823
32	0.61068	0.59316	0.16000
33	0.38784	3.12686	0.14443
34	0.52016	0.83293	0.12178
35	1.00000	2.15122	0.25399
36	2.00000	2.26174	0.23076
37	0.92147	1.52887	0.16705
38	*****	*****	*****
39	0.50944	3.35278	0.18743
40	0.60293	-0.26061	0.17494
41	*****	*****	*****
42	0.78453	1.88754	0.26248
43	1.57259	3.01940	0.26143

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ขั้วที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
44	2.00000	2.34384	0.25509
45	0.46950	-0.50008	0.17494
46	0.46637	-0.45249	0.17494
47	2.00000	2.18843	0.24656
48	0.36231	2.78830	0.15375
49	0.91192	2.69603	0.34108
50	0.67161	1.79109	0.20425
51	1.35660	1.14125	0.27787
52	0.48887	0.10973	0.17494
53	0.82485	0.10973	0.17494
54	1.20863	0.62244	0.27204
55	2.00000	2.43855	0.27527
56	0.92573	1.28661	0.27869
57	0.63465	2.24484	0.25941
58	1.95031	2.09740	0.25544
59	0.65128	0.86834	0.11657
60	0.74396	1.48859	0.22180
61	0.21218	0.99657	0.17494
62	0.15106	3.40168	0.17494
63	*****	*****	*****
64	0.19991	1.17181	0.17494
65	*****	*****	*****

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ปีที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
66	0.39297	1.30704	0.17949
67	*****	*****	*****
68	0.46855	0.43526	0.17494
69	1.70689	2.78017	0.16673
70	0.70340	2.99774	0.19442
71	*****	*****	*****
72	0.38365	2.7442	0.13886
73	0.71144	3.51952	0.25866
74	0.72182	0.86969	0.22096
75	0.68957	1.70080	0.26967
76	0.81090	1.05649	0.32327
77	0.99647	1.46283	0.17730
78	1.30674	1.56857	0.21081
79	1.58164	2.74126	0.24271
80	0.92522	0.39783	0.30941
81	1.21710	1.91402	0.33887
82	0.51260	-0.09593	0.17494
83	0.23786	2.41721	0.17494
84	1.22728	0.85403	0.21300
85	0.87973	0.77730	0.11104
86	1.52559	1.66831	0.28777
87	0.37800	2.85346	0.16821

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a _i)	ค่าความยาก (b _i)	ค่าการเดา (c _i)
88	*****	*****	*****
89	2.00000	1.45760	0.16821
90	*****	*****	*****
91	*****	*****	*****
92	*****	*****	*****
93	0.43899	2.24214	0.16007
94	*****	*****	*****
95	0.50427	3.62023	0.22774
96	0.74112	0.52062	0.14836
97	1.16491	2.53648	0.23132
98	0.75965	1.96745	0.17681
99	1.15254	1.97862	0.28895
100	0.85057	2.17129	0.21296
101	0.41006	0.63094	0.17494
102	0.23301	1.22191	0.17494
103	1.71980	2.03431	0.25079
104	2.00000	2.11495	0.28788
105	0.48276	2.11851	0.21852
106	*****	*****	*****
107	0.68316	1.23301	0.15049
108	1.30699	2.42547	0.23714
109	0.87433	0.14450	0.17400

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
110	0.56456	1.57110	0.13662
111	1.11236	1.74102	0.27281
112	0.54427	0.30678	0.17494
113	0.91954	1.12372	0.27626
114	1.06471	2.05498	0.49720
115	0.82804	0.77589	0.27650
116	0.94428	1.04459	0.28921
117	0.62090	0.04856	0.17494
118	1.89270	1.89125	0.29110
119	1.27839	1.75228	0.36579
120	0.22376	2.48566	0.17494
	\bar{X} 0.84502	1.77189	0.21702
	SD 0.51198	1.55335	0.06755

***** ประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบไม่ได้

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 120 ข้อ ที่ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Logist 5 Version 2.5 ตามโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ฉบับนี้ ข้อสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ไม่ได้จำนวน 17 ข้อ ดังนั้นจึงเหลือข้อสอบที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จำนวน 103 ข้อ ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนก (a_1) แบบสอบฉบับนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.05859 ถึง 2.00000 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนก คือ 0.84502 และ 0.51198 ตามลำดับ ข้อสอบที่จำแนกนักเรียนได้น้อยที่สุด คือ ข้อ 16 มีค่าเท่ากับ 0.05859 ส่วนข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้ดีที่สุดคือ ข้อ 28, 36, 44, 47, 55, 89 และ 104 มีค่าเท่ากับ 2.00000

2. ค่าความยากของข้อสอบ (b_1) แบบสอบมีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.50008 ถึง 7.12178 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยากคือ 1.77189 และ 1.55335 ตามลำดับ ข้อสอบที่เป็นข้อที่ง่ายที่สุดคือข้อ 45 มีค่าความยากเท่ากับ -0.50008 ส่วนข้อสอบที่เป็นข้อที่ยากที่สุด คือ ข้อ 7 มีค่าความยากเท่ากับ 7.12178

3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c_1) แบบสอบมีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.04337 ถึง 0.49720 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดา คือ 0.21702 และ 0.06755 ตามลำดับ ข้อสอบที่เป็นข้อที่ค่าการเดาน้อยที่สุดคือข้อ 16 มีค่าการเดาเท่ากับ 0.04337 ส่วนข้อสอบที่เป็นข้อที่มีค่าการเดาสูงสุด คือ ข้อ 114 มีค่าการเดาเท่ากับ 0.49720

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ขั้นความรู้ - ความจำ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
1	1.44918	1.13217	0.39995
4	0.65603	1.77471	0.23045
17	0.18921	0.49118	0.17494
18	0.37110	0.81227	0.17494
19	0.40507	0.87103	0.17494
20	0.43220	1.11861	0.17494
34	0.52016	0.83293	0.12178
40	0.60293	-0.26061	0.17494
51	1.35660	1.14125	0.27787
61	0.21218	0.99657	0.17494
64	0.19991	1.17181	0.17494
74	0.72183	0.86969	0.22098
75	0.68957	1.70080	0.26967
76	0.81090	1.05647	0.32327
77	0.99647	1.46283	0.17730
78	1.30674	1.56857	0.21081
101	0.41006	0.63094	0.17494

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
110	0.56456	1.57110	0.16362
111	1.11236	1.74102	0.27281
116	0.94428	1.04459	0.28921
	\bar{X} 0.69906	1.11485	0.21786
	SD 0.37757	0.49634	0.06612

จากตารางที่ 8 จะพบว่ากลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความรู้ - ความจำ มีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.18921 ถึง 1.44918 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 0.69906 และ 0.37757 ตามลำดับ

2. ค่าความยากของข้อสอบ (b₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.26061 ถึง 1.77471 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 1.11485 และ 0.49634 ตามลำดับ

3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.12178 ถึง 0.39995 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.21786 และ 0.06612 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ชั้นความเข้าใจ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a _i)	ค่าความยาก (b _i)	ค่าการเดา (c _i)
5	0.65692	0.95932	0.22128
21	1.23535	1.90070	0.16533
30	0.59654	2.65268	0.22921
31	1.36378	1.47659	0.20823
35	1.36373	2.47659	0.25399
45	0.46950	-0.50008	0.17494
46	0.46637	0.10973	0.17494
47	2.00000	2.18843	0.24656
48	0.36231	2.78830	0.15375
52	0.48887	0.10973	0.17494
53	0.82485	0.48757	0.28233
57	0.63465	2.24484	0.25941
62	0.15106	3.40168	0.17494
66	0.39297	1.30704	0.17494
89	2.00000	1.45760	0.37414
97	1.16491	2.53648	0.23132
102	0.23301	1.22191	0.17494
107	0.68316	1.23301	0.15049
108	1.30699	2.42547	0.28741
109	0.87433	0.14450	0.17400

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)	
112	0.54427	0.30678	0.17494	
117	0.62090	0.04856	0.17494	
118	1.89270	1.89125	0.29110	
	\bar{X}	0.86799	1.43396	0.21425
	SD	0.53278	1.09888	0.05547

จากตารางที่ 9 จะพบว่า กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความเข้าใจ มีจำนวนข้อสอบ 23 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.15106 ถึง 2.00000 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 0.86799 และ 0.53278 ตามลำดับ

2. ค่าความยากของข้อสอบ (b₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.50008 ถึง 3.40168 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 1.43396 และ 1.09888 ตามลำดับ

3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.15049 ถึง 0.37414 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.21425 และ 0.05547 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ขั้นการนำไปใช้

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
2	0.43723	0.68159	0.17494
6	0.89940	1.81079	0.18011
22	0.73413	-0.35420	0.25357
23	1.00553	0.90405	0.25357
36	2.00000	2.26174	0.23076
37	0.92147	1.52887	0.16705
42	0.78456	1.88754	0.26248
49	0.91192	2.69603	0.34108
54	1.20863	1.62244	0.27204
55	2.00000	2.43855	0.27527
58	1.95031	2.09740	0.25544
79	1.58164	2.74126	0.02427
80	0.92552	0.39783	0.30941
81	1.21710	1.91402	1.33887
98	0.75965	1.96754	0.17681
99	1.15254	1.97862	0.28895
103	1.71980	2.03431	0.25076

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)	
113	0.91954	1.12372	0.27626	
114	1.06471	2.05498	0.49720	
119	1.27839	1.75228	0.36579	
	\bar{X}	1.17360	1.67696	0.26672
	SD	0.44045	0.75889	0.07777

จากตารางที่ 10 จะพบว่า กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้ มีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.43723 ถึง 2.00000 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 1.17360 และ 0.44045 ตามลำดับ

2. ค่าความยากของข้อสอบ (b₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.35420 ถึง 2.74126 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 1.67696 และ 0.75889 ตามลำดับ

3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c₁) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.16705 ถึง 0.49720 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.26672 และ 0.07777 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ขั้นการวิเคราะห์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a ₁)	ค่าความยาก (b ₁)	ค่าการเดา (c ₁)
3	0.49516	0.88408	0.17494
25	1.35547	1.11149	0.25661
27	0.58024	0.56982	0.27494
39	0.50944	3.35278	0.18743
70	0.70340	2.99774	0.19442
82	0.51260	-0.09593	0.17494
83	0.23785	2.41721	0.17494
84	1.22728	0.85403	0.21300
87	0.87973	0.77780	0.11104
104	2.00000	2.11495	0.28788
115	0.82804	0.77589	0.27650
120	0.22376	2.48556	0.17494
	\bar{X} 0.79608	1.52045	0.20846
	SD 0.49190	1.05148	0.05189

จากตารางที่ 11 จะพบว่า กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการวิเคราะห์ มีจำนวนข้อสอบ
12 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.22376 ถึง 2.00000 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 0.79608 และ 0.49190 ตามลำดับ
2. ค่าความยากของข้อสอบ (b_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ -0.09593 ถึง 3.35278 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 1.52045 และ 1.05148 ตามลำดับ
3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.11104 ถึง 0.28788 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.20846 และ 0.05189 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ขั้นการสังเคราะห์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a _i)	ค่าความยาก (b _i)	ค่าการเดา (c _i)	
10	0.14629	5.44777	0.17494	
11	0.44188	0.91917	0.17494	
12	1.08230	2.77784	0.18899	
13	0.24530	1.19760	0.17494	
28	2.00000	2.76380	0.21734	
32	0.61068	0.59315	0.16000	
43	1.57259	3.01940	0.26143	
44	2.00000	2.34384	0.25509	
56	0.92573	1.28661	0.27869	
59	0.65128	0.86834	0.11657	
68	0.46855	0.43526	0.17494	
86	1.52559	1.66831	0.28777	
100	0.85057	2.17129	0.21296	
105	0.48276	2.11851	0.21852	
	\bar{X}	0.92882	1.97220	0.20693
	SD	0.59766	1.26504	0.04783

จากตารางที่ 12 จะพบว่า กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการสังเคราะห์ มีจำนวนข้อสอบ 14 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.14629 ถึง 2.00000 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 0.92882 และ 0.59766 ตามลำดับ
2. ค่าความยากของข้อสอบ (b_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.43526 ถึง 5.44777 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 1.97220 และ 1.26504 ตามลำดับ
3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.11657 ถึง 0.28777 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.20693 และ 0.04783 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
ขั้นการประเมินผล

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a _i)	ค่าความยาก (b _i)	ค่าการเดา (c _i)
7	0.10195	7.12178	0.17494
14	1.40132	2.86357	0.12442
15	0.33276	0.79582	0.17494
16	0.05859	3.98705	0.04337
33	0.38784	3.12686	0.14443
50	0.67131	1.79109	0.20425
60	0.74396	1.48859	0.22180
69	1.70689	2.78017	0.11673
72	0.38365	2.77442	0.15886
73	0.71144	3.51952	0.25866
87	0.37800	2.85346	0.16821
93	0.43899	2.24214	0.16007
95	0.50427	3.62028	0.22774
96	0.74112	0.52062	0.14836
	\bar{X}	2.82038	0.16619
	SD	1.55029	0.05154

จากตารางที่ 13 จะพบว่า กลุ่มที่วัดในลำดับขั้นการประเมินผล มีจำนวนข้อสอบ
14 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.05859 ถึง 1.74396 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนกคือ 0.61159 และ 0.44016 ตามลำดับ
2. ค่าความยากของข้อสอบ (b_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.52062 ถึง 7.12178 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากคือ 2.82038 และ 1.55029 ตามลำดับ
3. ค่าการเดาของข้อสอบ (c_1) กลุ่มข้อสอบนี้มีค่าการเดาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.04337 ถึง 0.25866 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเดาคือ 0.16619 และ 0.05154 ตามลำดับ

ในการนี้ เพื่อให้การพิจารณาผลการวิเคราะห์เป็นไปโดยสะดวกและชัดเจน ผู้วิจัย จึงนำค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดาของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแสดงในตารางที่ 14 ดังนี้

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าการเดา ของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ลำดับชั้นการเรียนรู้	ค่าอำนาจจำแนก		ค่าความยาก		ค่าการเดา	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ความรู้-ความจำ	0.69906	0.37757	1.11485	0.49634	0.21786	0.06612
ความเข้าใจ	0.86799	0.53278	1.43396	1.09888	0.21425	0.05547
การนำไปใช้	1.17360	0.44045	1.67696	0.75889	0.26672	0.07777
การวิเคราะห์	0.79608	0.49190	1.52045	1.05148	0.20846	0.05189
การสังเคราะห์	0.92882	0.59766	1.97220	1.26504	0.20693	0.04783
การประเมินผล	0.61159	0.44016	2.82038	1.55029	0.16619	0.05154

ตอนที่ 3 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง และการทดสอบ
นัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่
ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

ผู้วิจัยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s) ระหว่างลำดับชั้นการ
เรียนรู้ทั้ง 6 ลำดับชั้นด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งได้แก่
ค่าความยาก (b) ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าการเดา (c) และทดสอบนัยสำคัญของ
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าว ผลปรากฏ ดังตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s) ระหว่างลำดับชั้นการ
เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยกับลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ	r_s	Z
ค่าความยาก (b)	0.3640	3.67**
ค่าอำนาจจำแนก (a)	-0.0253	-0.25
ค่าการเดา (c)	-0.1683	-1.69

** $p < .01$

จากตารางที่ 15 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s)
ระหว่างลำดับชั้นการการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าความยากของข้อสอบ มีค่าเท่ากับ
0.364 ซึ่งผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น
จึงเชื่อได้ว่าลำดับชั้นการการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าความยากของข้อสอบ มีความ
สัมพันธ์กันทางบวก

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s) ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้าน
 พุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 -0.0253 ซึ่งผลจากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
 กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบสัมพันธ์กัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s) ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้
 ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าการเดาของข้อสอบ ปรากฏว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 -0.1683 ซึ่งผลจากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
 กับลำดับที่ของค่าการเดาของข้อสอบสัมพันธ์กัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ตอนที่ 4 ผลการหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ (TIF) ที่วัดใน แต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ในการหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้าน
 พุทธิพิสัย ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งได้แก่
 ค่าอำนาจจำแนก (a_1) ค่าความยาก (b_1) และค่าการเดา (c_1) มาคำนวณหาค่าฟังก์ชัน
 สารสนเทศของกลุ่มข้อสอบดังกล่าว ณ ระดับความสามารถ (θ) ต่าง ๆ 31 ระดับ ซึ่งช่วง
 ความสามารถที่ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณานั้นอยู่ในช่วงตั้งแต่ -3.0 ถึง 3.0 ผลการคำนวณ
 แสดงในตารางที่ 16 และได้้นำค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแต่ละกลุ่มข้อสอบ แสดงให้เห็นอย่าง
 ชัดเจนในภาพที่ 6 - 11 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ (TIF) ที่วัดในแต่ละลำดับขั้น
การเรียนรู้ค่านพหุทธิสัย

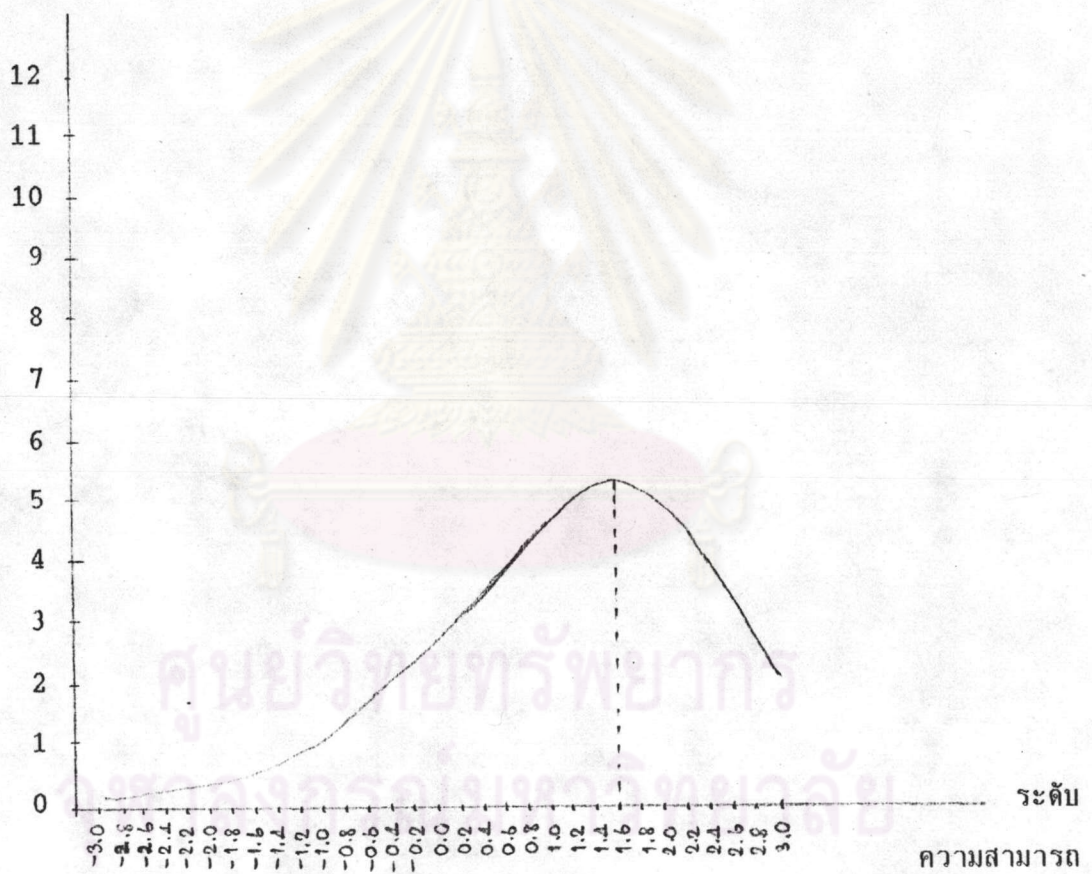
ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ					
	ความรู้ ความจำ (20ข้อ)	ความ เข้าใจ (23ข้อ)	การนำไปใช้ (20ข้อ)	การ วิเคราะห์ (12ข้อ)	การ สังเคราะห์ (14ข้อ)	การ ประเมินผล (14ข้อ)
-3.0	0.07446	0.09211	0.01489	0.02900	0.02900	0.01834
-2.8	0.08984	0.11516	0.02104	0.06347	0.03605	0.02191
-2.6	0.10886	0.14362	0.02969	0.04591	0.04498	0.02641
-2.4	0.13221	0.17860	0.04167	0.05777	0.05635	0.03217
-2.2	0.10710	0.22147	0.05802	0.07265	0.07075	0.03963
-2.0	0.19514	0.27388	0.07987	0.09127	0.08888	0.04939
-1.8	0.23635	0.33784	0.10843	0.11461	0.11154	0.06222
-1.6	0.28520	0.41571	0.14490	0.14396	0.13957	0.07911
-1.4	0.34262	0.51007	0.19050	0.18112	0.17385	0.10124
-1.2	0.40977	0.62337	0.24659	0.22857	0.21516	0.12992
-1.0	0.48828	0.75724	0.31503	0.28980	0.23418	0.16645
-0.8	0.58072	0.91154	0.39865	0.36965	0.32140	0.21195
-0.6	0.69118	1.08322	0.50173	0.47484	0.38714	0.26713
-0.4	0.82626	1.23565	0.63014	0.61449	0.46160	0.33204
-0.2	0.99628	1.44888	0.79091	0.80026	0.54505	0.40587
0.0	1.21679	1.62161	0.99132	1.04469	0.63810	0.48696
0.2	1.50929	1.77531	1.23810	1.35576	0.74222	0.57293
0.4	1.89861	1.91121	1.35789	1.72607	0.86067	0.66080

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ						
ระดับ	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล
ความสามารถ	(20ข้อ)	(23ข้อ)	(20ข้อ)	(12ข้อ)	(14ข้อ)	(14ข้อ)
0.6	2.40257	2.05246	1.90000	2.11965	1.00059	0.74750
0.8	3.01327	2.26494	2.34174	2.46768	1.17577	0.83030
1.0	3.68035	2.67335	2.89583	2.68929	1.40640	0.90759
1.2	4.31243	3.40767	3.62067	2.74112	1.70740	0.98058
1.4	4.79770	4.44232	4.61537	2.67057	2.06668	1.05695
1.6	5.03020	5.58191	6.01590	2.62461	2.45131	1.15742
1.8	4.94496	6.66677	7.87985	2.75012	2.87798	1.32416
2.0	4.55845	7.51987	9.91326	2.97728	3.45523	1.62133
2.2	3.97113	7.81732	11.36343	2.98675	4.23353	2.10619
2.4	3.31431	7.37051	11.49577	2.60883	5.03277	2.75661
2.6	2.69076	6.37999	10.24758	2.03520	5.56552	3.40062
2.8	2.15326	5.20794	8.23043	1.51764	5.59600	3.76608
3.0	1.71499	4.09767	6.14397	1.14855	5.04083	3.68236

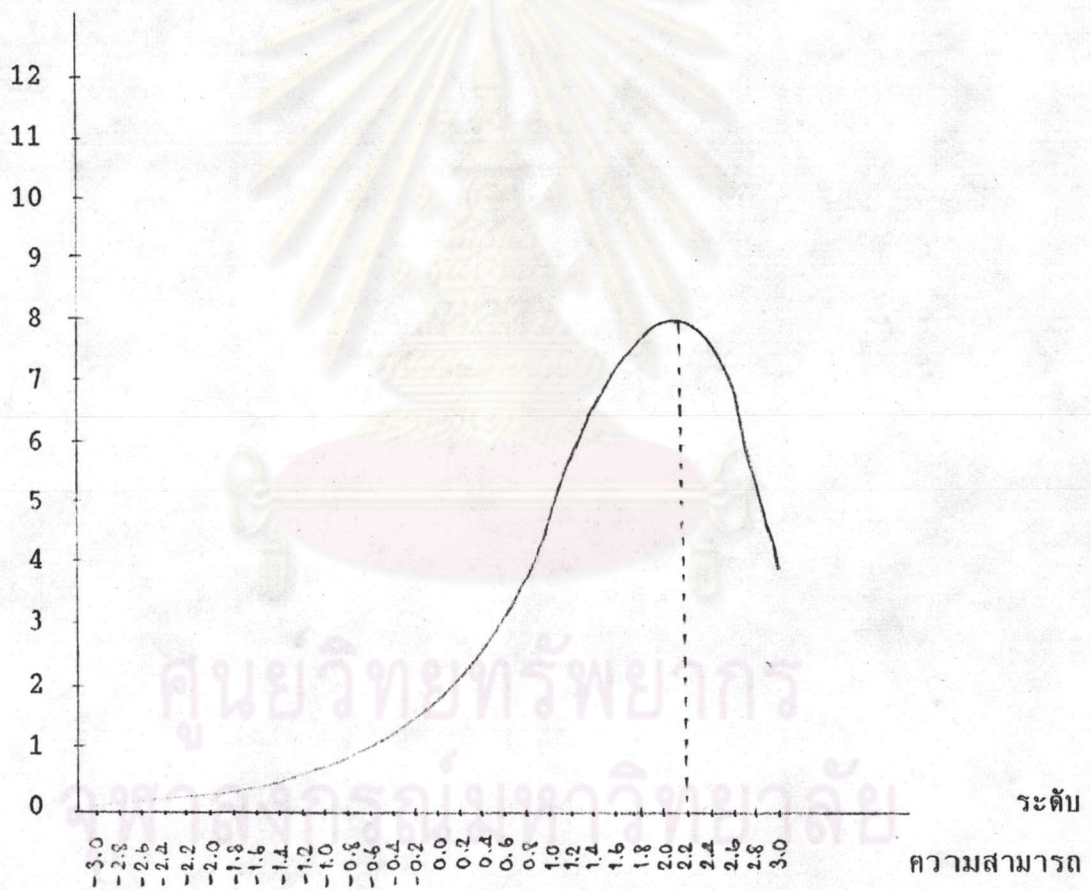
ภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นความรู้ - ความจำ

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ



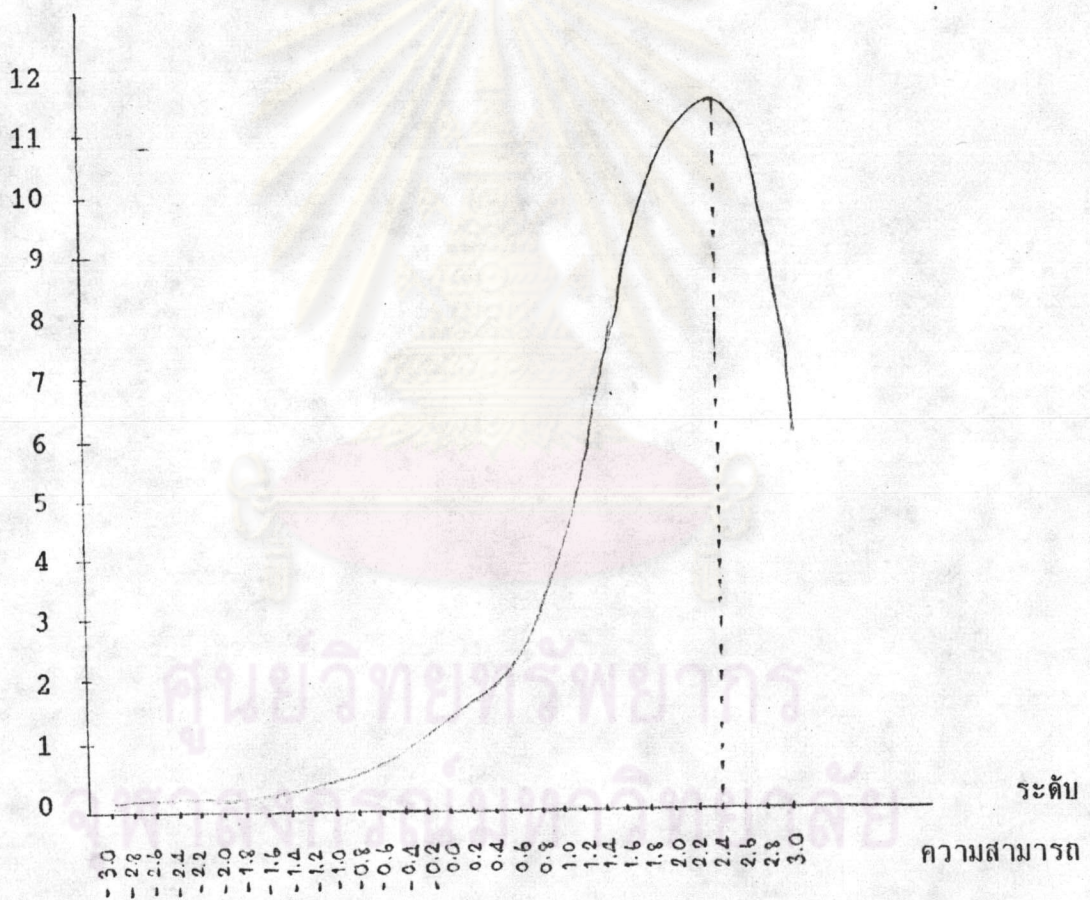
ภาพที่ 7 แสดงโค้งสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นความเข้าใจ

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ



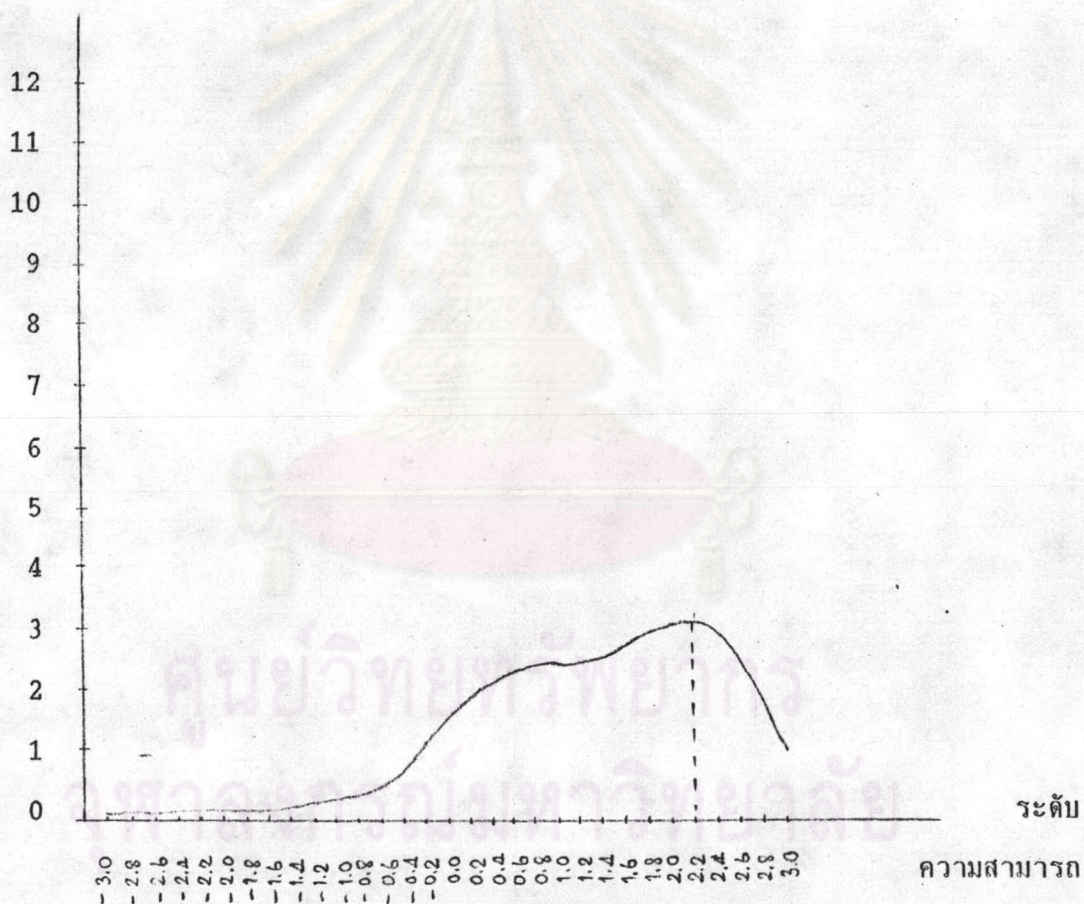
ภาพที่ 8 แสดงโค้งสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ



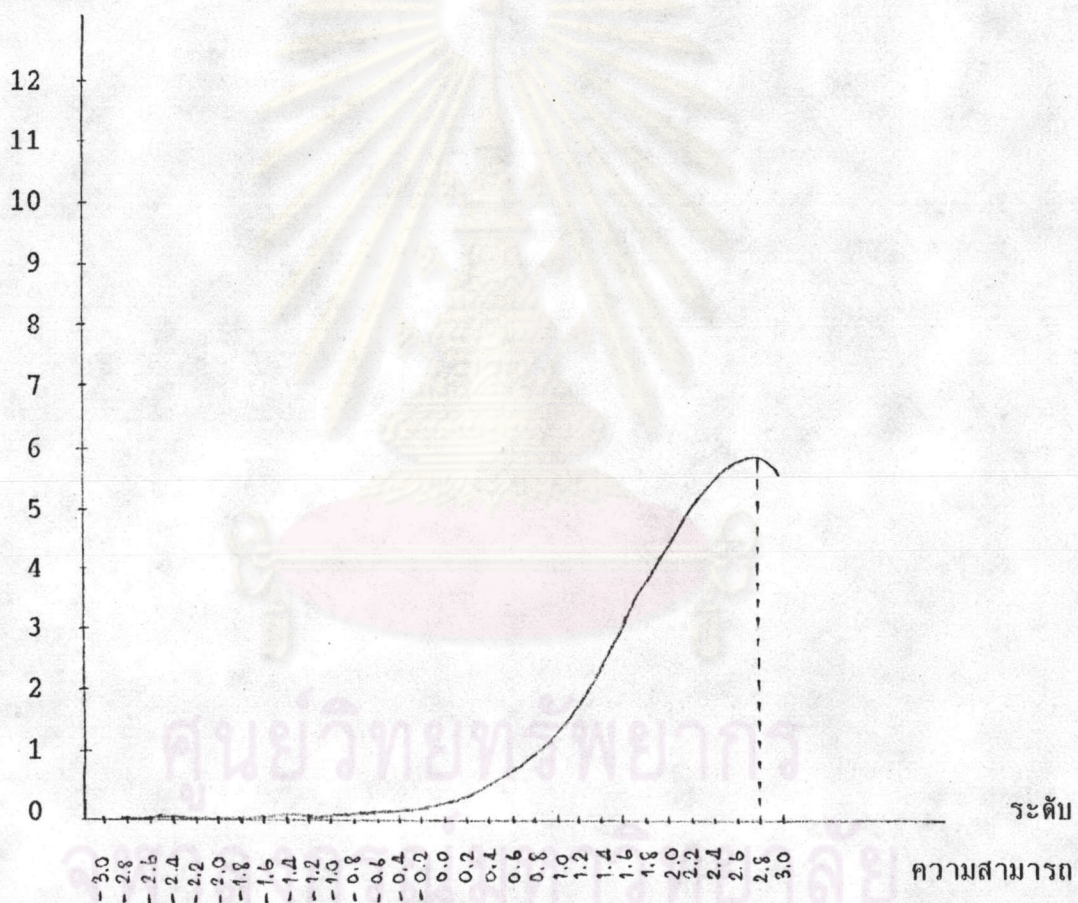
ภาพที่ 9 แสดงโครงสร้างสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการวิเคราะห์

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ



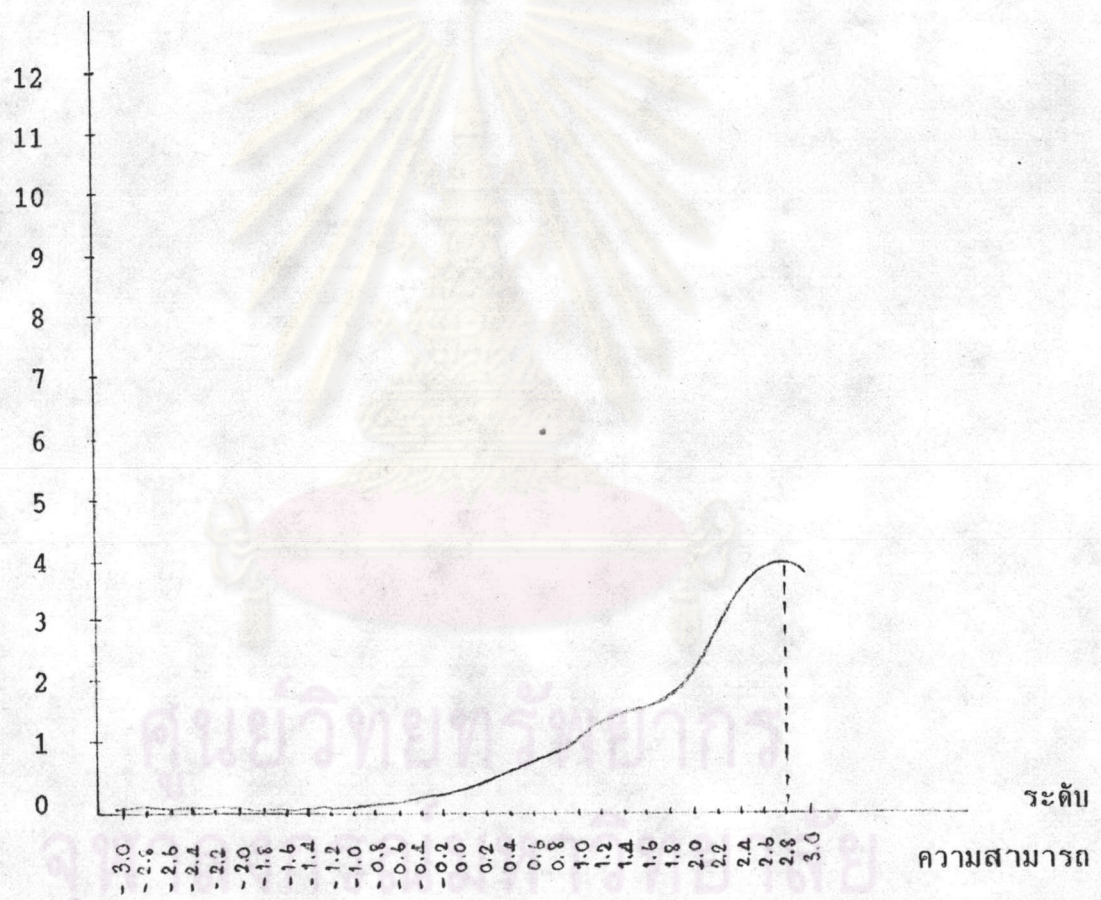
ภาพที่ 10 แสดงโครงสร้างสมเทศของกลุ่มสอบที่วัดในลำดับชั้นการสังเคราะห์

ค่าฟังก์ชันสมเทศของกลุ่มข้อสอบ



ภาพที่ 11 แสดงโค้งสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการประเมินผล

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ



จากตารางที่ 16 และภาพที่ 6 - 11 จะเห็นว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ (TIF) ที่วัดในลำดับขั้นความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล มีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ (๑) เท่ากับ 1.6 , 2.2 , 2.4 , 2.2 , 2.8 และ 2.8 ตามลำดับ โดยที่กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความรู้ - ความจำ มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.07446 ถึง 5.03020 กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความเข้าใจ มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.09211 ถึง 7.81732 กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้ มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.01489 ถึง 11.49577 กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการวิเคราะห์ มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.02900 ถึง 2.98675 กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการสังเคราะห์ มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.02900 ถึง 5.59600 และกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการประเมินผล มีค่า TIF อยู่ในช่วง 0.01834 ถึง 3.76608

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย