

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กาญจนา วัฒนสุนทร. การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบล่าเสียงทางเพศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- เกสร ห่วงจิตร. การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบล่ารับแบบสอบคัดเลือกระดับบัณฑิตศึกษาวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- โกวิท ประวาธพุกษ์. ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับโด่งลักษณะข้อสอบ. วารสารการวัดผลการศึกษา. 4 (กันยายน - ธันวาคม 2525)
- คณิต ไชยมุณี. การพัฒนาเกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่เหมาะสมกับความสามารของผู้สอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- จิตมา วรณศรี. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลกับวิธีซิมเพิลส์ เมื่อความยาวแบบสอบ ขนาดกลุ่มตัวอย่างและอัตราส่วนของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- เพ็ญพนา สุขสม. การเปรียบเทียบผลของวิธีวิเคราะห์ความล่าเสียงของข้อสอบที่แตกต่างกัน 3 วิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2539.
- ผจงจิตร อินทสุวรรณ. Latent Triat Theory. วารสารการวัดผลการศึกษา. 3 (มกราคม - เมษายน 2530).
- ผจงจิตร อินทสุวรรณ. แนวทางการศึกษาความล่าเสียงของข้อคำถาม. วารสารการวัดผลการศึกษา. 9 (พฤษภาคม - สิงหาคม 2530)
- รัชนีทร์ มุกดา. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลกับวิธีทดสอบโลจิสติกในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของแบบสอบอนุกรม ในกรณีการจัดกลุ่มความสามาร ค่าความยากของข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

- วรรณ ขนอมแสง. กระบวนการพัฒนาการตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุธรรม จันทร์หอม. วิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยโมเดล. วารสารการวัดผลการศึกษา. 4 (มกราคม – เมษายน 2526).
- สุรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์. การศึกษารเปรียบเทียบผลของวิธีวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบที่ต่างกัน 4 วิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- เสรี ชัดแน่น. การเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันแบบไม่สม่ำเสมอของข้อสอบระหว่างวิธีแมนเทล-แฮนส์เซลแบบปกติ กับวิธีแมนเท-แฮนส์เซลแบบแบ่งกลุ่มความสามารถของผู้สอบและความยากของข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ภาษาอังกฤษ

- Ackerman, T.A. and Evan, J.A. The influence of conditioning scores in performing DIF analysis. Applied Psychological Measurement. 18(4) (December 1994) : 329-342.
- Angoff, W.H. Perspectives on differential item functioning methodology. In Holland, P.W. and Wainer, H.(Eds). Differential Item Functioning. p.3-23. NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- Camilli, G, and Shepard, L. Methods for Identifying Biased Tests Item. California : SAGE Publication, 1994.
- Clauser, B.E., Mazor, K.M. and Hambleton, R.K. The effects of purification of the matching criterion on the identification of DIF using the Mantel-Haenszel. Applied Psychological Measurement. 6(4) (December 1993) : 269-279.
- Kim, Seock-Ho, and Cohen, Allan S. IRTDIF : A computer program for IRT differential item functioning analysis. Applied Psychological Measurement 16(1992) : 158.
- Kim, Seock-Ho, and Cohen, Allan S. An investigation of Lord's procedure for the detection of differential item functioning . Applied Psychological Measurement 18(1994) : 217-228.

- Mazor, K.M., Clauser, B.E. Using Logistic Regression and Mantel-Haenszel with multiple ability estimates to detect differential item functioning. Journal of Educational Measurement. 33(2) (Summer 1995) : 131-144.
- Mislevy, R.J. and Fock, R.D. BILOG 3 : Item analysis and tests scoring with binary logistic models. (2 nd.ed.). Mooresville : Scientific Software, 1990.
- Oort, F.J. Simulation Study of Item Bias Detection With Restricted Factor Analysis. Structural Equation Modeling, 5(2) (Summer 1998):107-124.
- Oort, F. J. Using Restricted Factor Analysis in Tests Construction. Dissertatiereeks Faculteit der Psychologie Universiteit Van Amsterdam, 1996.
- Osterlind, S.J. Constructing Tests Items. Boston : Kluwer Academic, 1992.
- Roger, H.J. and Swaminathan, H.a. Comparison of Logistic Regression and Mantel-Haenszel for detecting differential item functioning. Applied Psychological Measurement. 17(2) (June 1993) : 105-116.
- Roussos, L.A. and Stout, W.F. Simulation studies of the effects of small sample size and studied item parameter on SIBTESTS and Mantel-Haenszel type I error performance. Journal of Educational Measurement. 33(2) (Summer 1996) : 215-230.
- Swaminathan, H. and Roger, H.J. Detecting differential item functioning using Logistic Regression procedure. Journal of Educational Measurement. 27(4) (Winter 1990) : 361-370.
- Uttaro, T. and Millsap, R.E. Factors influencing the Mantel-Haenszel procedure in the detection of differential item functioning. Applied Psychological Measurement. 18 (1) (March 1994) : 15-225.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง เพิ่มข้อมูลค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_i)

Item	a(high)	a(medium)	a(low)
1	1.52	.70	.52
2	2.01	.76	.53
3	1.99	.62	.54
4	1.32	.68	.53
5	2.24	.66	.53
6	1.83	.68	.52
7	1.46	.64	.52
8	1.64	.76	.52
9	2.04	.77	.52
10	2.01	.63	.53
11	.99	.70	.52
12	2.22	.72	.54
13	1.53	.70	.53
14	1.82	.72	.52
15	1.65	.71	.52
16	1.23	.68	.53
17	1.95	.75	.53
18	1.52	.70	.52
19	1.39	.70	.53
20	1.04	.72	.52
21	1.92	.63	.52
22	1.54	.55	.53
23	1.41	.74	.53
24	1.40	.78	.53
25	1.02	.76	.53

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง เพิ่มข้อมูลค่าความยากของข้อสอบ (b_i)

item	b(high)	b(medium)	b(low)
1	1.67	-.65	-2.01
2	1.31	-.44	-1.50
3	.97	.11	-1.06
4	1.91	.14	-2.47
5	1.41	.16	-.99
6	1.66	-.21	-2.24
7	1.98	-.06	-2.11
8	1.76	-.33	-1.85
9	1.93	-.36	-1.79
10	2.02	-.50	-.85
11	1.03	-.21	-2.29
12	1.75	-.14	-2.04
13	1.71	.04	-1.41
14	1.92	.20	-1.81
15	1.88	.29	-1.10
16	2.13	-.13	-1.98
17	.90	-.32	-2.22
18	1.78	.21	-2.10
19	1.93	.27	-1.50
20	1.97	-.41	-1.31
21	2.31	.19	-.88
22	1.44	-.03	-2.08
23	2.03	-.10	-1.61
24	1.91	.10	-1.98
25	1.85	.40	-2.28

ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง เพิ่มข้อมูลค่า m ,

Item	a (high)	a (medium)	a (low)	b (high)	b (medium)	b (low)	mcon1	mcon2	mcon3
1	1.52	.70	.52	1.67	-.65	-2.01	-2.54	-1.17	-.87
2	2.01	.76	.53	1.31	-.44	-1.50	-2.64	-.99	-.69
3	1.99	.62	.54	.97	.11	-1.06	-1.93	-.61	-.52
4	1.32	.68	.53	1.91	.14	-2.47	-2.62	-1.31	-1.00
5	2.24	.66	.53	1.41	.16	-.99	-3.15	-.93	-.75
6	1.83	.68	.52	1.66	-.21	-2.24	-3.04	-1.13	-.86
7	1.46	.64	.52	1.98	-.06	-2.11	-2.90	-1.26	-1.03
8	1.64	.76	.52	1.76	-.33	-1.85	-2.89	-1.34	-.91
9	2.04	.77	.52	1.93	-.36	-1.79	-3.93	-1.49	-1.01
10	2.01	.63	.53	2.02	-.50	-.85	-4.05	-1.28	-1.06
11	.99	.70	.52	1.03	-.21	-2.29	-1.02	-.72	-.53
12	2.22	.72	.54	1.75	-.14	-2.04	-3.90	-1.27	-.94
13	1.53	.70	.53	1.71	.04	-1.41	-2.62	-1.20	-.91
14	1.82	.72	.52	1.92	.20	-1.81	-3.49	-1.38	-1.00
15	1.65	.71	.52	1.88	.29	-1.10	-3.09	-1.33	-.97
16	1.23	.68	.53	2.13	-.13	-1.98	-2.61	-1.45	-1.12
17	1.95	.75	.53	.90	-.32	-2.22	-1.76	-.67	-.47
18	1.52	.70	.52	1.78	.21	-2.10	-2.71	-1.25	-.92
19	1.39	.70	.53	1.93	.27	-1.50	-2.68	-1.36	-1.03
20	1.04	.72	.52	1.97	-.41	-1.31	-2.05	-1.41	-1.03
21	1.92	.63	.52	2.31	.19	-.88	-4.43	-1.47	-1.21
22	1.54	.55	.53	1.44	-.03	-2.08	-2.22	-.79	-.77
23	1.41	.74	.53	2.03	-.10	-1.61	-2.85	-1.51	-1.07
24	1.40	.78	.53	1.91	.10	-1.98	-2.67	-1.49	-1.00
25	1.02	.76	.53	1.85	.40	-2.28	-1.89	-1.40	-.98

ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง แฟ้มข้อมูลค่า t , ซึ่งเป็นค่าความสามารถของผู้สอบแต่ละคน

Id	t
1	-.09
2	1.01
3	.47
4	-.67
5	.71
6	.83
7	-.05
8	.04
9	-.34
10	1.44
11	-.35
12	.49
13	-.50
14	-.28
15	-.56
16	1.66
17	-.32
18	1.57
19	-.02
20	-.61
21	-.06
22	2.13
23	.54
24	.94
25	1.16

ภาคผนวก ๑

ตัวอย่าง เพิ่มข้อมูลค่า U_y ซึ่งแปลงมาจากค่า e_y

Id	e_1	e_2	e_3	U_1	U_2	U_3
1	.14	.23	-.44	.05	.08	.15
2	.59	1.06	2.32	.21	.37	.82
3	1.76	-.38	.49	.62	.13	.17
4	1.01	-1.44	.04	.36	.51	.01
5	.39	.35	-1.15	.14	.12	.40
6	-.76	.81	-1.03	.27	.26	.36
7	.74	-.37	.65	.26	.13	.23
6	-.86	.70	.07	.30	.25	.03
9	.33	-.46	-1.54	.12	.16	.54
10	-.05	-.21	.29	.02	.07	.10
11	.25	-.84	.44	.09	.30	.16
12	-.59	1.73	.20	.21	.61	.07
13	1.17	2.84	.76	.41	1.00	.27
14	.82	-.30	.15	.29	.10	.05
15	-1.07	-.31	-.94	.38	.11	.33
16	.65	-.31	-1.99	.23	.11	.70
17	.45	-.56	-.68	.16	.20	.24
18	-.98	1.58	-.56	.35	.55	.20
19	-.57	-.63	.49	.20	.22	.17
20	.00	-.37	1.22	.00	.13	.43
21	1.59	-.09	.71	.56	.03	.25
22	.92	1.89	-.62	.32	.67	.22
23	-.36	-.89	-.56	.13	.31	.20
24	.35	-.92	.40	.12	.32	.14
25	.21	2.13	.21	.07	.75	.07

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง ข้อมูลผลการตอบข้อสอบ (X_{ij}) ที่จำลองจากสมการที่ 35 ด้วยโปรแกรม
SPSS for Windows

10101010101010101111110001010101010101
10101010101100001010101001010101010100
10101010101010101010101010101010101010
10101001010101010101010101010010101010
010101010101010101001010101010010101
0101010101001010101010010101010100
111000001001010101001010101010010101
010101010101010101010101001010101010
010100101010010101001010101010101001
0001010101001010101010101010010101
0110010101010101001010101010010101
0101010010101010101010101010101000
1010101010101010111110001010101010101
101010101011000010101010010101010100
101010101010101010101010101010101010
10101001010101010101010101010010101010
0101010101010101001010101010010101
0101010101001010101010010101010100
111000001001010101001010101010010101
010101010101010101010101001010101010
010100101010010101001010101010101001
0001010101001010101010101010010101
0110010101010101001010101010010101
0101010010101010101010101010101000

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง printout จากโปรแกรม AREASEB

STANDARD ERRORS OF AREA ESTIMATES FOR tem bias detections in case=c88

ITEM NO.	"TO" GROUP			"FROM" GROUP			SA
	SE(a)	SE(b)	C(ab)	SE(a)	SE(b)	C(ab)	
1	.138	.191	-.014	.137	.188	-.014	.303
2	.188	.170	-.016	.183	.179	-.018	.315
3	.119	.210	-.004	.109	.227	-.004	.325
4	.105	.247	-.007	.101	.250	-.006	.309
5	.140	.208	-.012	.131	.205	-.010	.308
6	.134	.179	-.006	.128	.185	-.006	.316
7	.125	.199	-.006	.131	.193	-.005	.300
8	.101	.230	.005	.094	.247	.005	.294
9	.109	.254	.014	.110	.259	.015	.302
10	.105	.228	-.006	.106	.219	-.005	.294
11	.152	.165	-.004	.141	.173	-.004	.311
12	.129	.181	-.002	.119	.189	-.002	.314
13	.151	.195	-.014	.151	.190	-.013	.298
14	.154	.166	-.006	.144	.170	-.005	.314
15	.125	.193	-.004	.139	.179	-.003	.285
16	.099	.274	-.011	.104	.232	.001	-.287
17	.139	.184	-.005	.160	.162	.003	-.028
18	.148	.221	-.020	.126	.199	-.007	-.285
19	.097	.346	-.020	.108	.237	-.008	-.251
20	.123	.220	-.013	.105	.233	-.005	-.062
21	.140	.333	-.035	.116	.228	-.008	-.717
22	.133	.322	-.032	.112	.202	-.004	-1.021
23	.148	.194	-.014	.167	.150	.002	-.634
24	.143	.307	-.033	.131	.189	-.007	-.816
25	.194	.193	-.022	.183	.138	-.001	-.556

ITEM

NO.	SE-SA	Z-SA	UA	SE-UA	H	SE-H	Z-H	LORD--CHI
1	.268	1.129	.303	.162	.303	.268	1.129	2.024
2	.246	1.279	.315	.148	-.315	.246	-1.279	2.194
3	.309	1.052	.338	.211	-.338	.349	-.968	1.123
4	.351	.880	.309	.212	.309	.351	.880	.805
5	.292	1.055	.308	.176	.308	.292	1.055	1.297
6	.257	1.229	.316	.155	-.316	.257	-1.228	1.530
7	.278	1.080	.300	.167	.300	.278	1.081	1.269
8	.338	.871	.312	.194	-.312	.322	-.969	.978
9	.363	.833	.302	.219	.302	.363	.833	.972
10	.316	.929	.295	.185	.295	.307	.962	1.018
11	.239	1.304	.311	.144	-.311	.239	-1.301	1.701
12	.262	1.197	.314	.158	-.314	.262	-1.198	1.436
13	.272	1.097	.298	.164	.298	.272	1.097	1.655
14	.238	1.320	.314	.143	-.314	.238	-1.319	1.765
15	.263	1.082	.295	.152	.295	.252	1.170	1.385
16	.359	-.799	.296	.243	.296	.403	.734	.637
17	.246	-.114	.190	.251	.190	.416	.456	.214
18	.297	-.958	.347	.151	-.347	.251	-1.382	2.330
19	.419	-.599	.466	.425	.466	.705	.661	.500
20	.321	-.193	.364	.305	-.364	.506	-.719	.704
21	.403	-1.777	.721	.222	-.721	.368	-1.960	6.539
22	.380	-2.687	1.021	.229	-1.021	.380	-2.689	11.682
23	.245	-2.586	.634	.148	.634	.246	2.579	6.691
24	.360	-1.709	.616	.217	-.616	.360	-1.709	4.342
25	.237	-2.341	.556	.143	.556	.237	2.341	5.981

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง print out ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เชล (MH)

MHDIF Version 1.0

Program by Angel M. Fidalgo

University of Oviedo (Spain)

Uniform DIF detection.

Input file: c:\758\758.dat\c88.dat

Output file: c:\758\758.dat\c88.mh2

Examinees: 300

Items: 25

	Total group	Focal group	Reference group
Mean =	10.70	11.36	10.05
Std.Dev.=	5.52	5.54	5.44
N =	300	150	150

Level of significance = 0.0500

The program will collapse the score categories by combining adjacent score categories until the number of examinees in each score group is greater than 1

DIF detection in the initial test

Lowest score = 1 Highest score =23

Bounds of score categories

score categorie 1=1-1

score categorie 2=2-2

score categorie 3=3-3

score categorie 4=4-4

score categorie 5=5-5

score categorie 6=6-6

score categorie 7=7-7

score categorie 8=8-8

score categorie 9=9-9

score categorie 10=10-10

score categorie 11=11-11

score categorie 12=12-12

score categorie 13=13-13

score categorie 14=14-14

score categorie 15=15-15

score categorie 16=16-16

score categorie 17=17-17

score categorie 18=18-18

score categorie 19=19-19

score categorie 20=20-20

score categorie 21=21-21

score categorie 22=22-22

score categorie 23=23-23

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	% Empty cells	Score cat.
Item01=	1.71	-1.26	2.41	0	20.65	23
Item02=	1.53	-1.00	1.44	0	20.65	23
Item03=	1.38	-0.75	1.21	0	10.87	23
Item04=	1.26	-0.55	0.59	0	11.96	23
Item05=	1.40	-0.79	1.20	0	16.30	23
Item06=	1.35	-0.70	0.94	0	16.30	23
Item07=	1.43	-0.84	1.40	0	15.22	23
Item08=	1.20	-0.42	0.30	0	13.04	23
Item09=	1.26	-0.54	0.47	0	16.30	23
item10=	1.37	-0.74	1.18	0	11.96	23
item11=	1.50	-0.96	1.91	0	16.30	23

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	% Empty cells	Score cat.
item12=	1.31	-0.63	0.76	0	16.30	23
item13=	1.49	-0.94	1.55	0	17.39	23
item14=	1.34	-0.69	0.81	0	17.39	23
item15=	1.22	-0.47	0.35	0	15.22	23
item16=	0.76	0.64	0.80	0	15.22	23
item17=	0.99	0.02	0.01	0	17.39	23
item18=	0.75	0.68	0.75	0	16.30	23
item19=	0.89	0.27	0.11	0	13.04	23
item20=	0.91	0.23	0.05	0	10.87	23
item21=	0.45	1.88	6.95	1	17.39	23
item22=	0.29	2.89	15.20	1	16.30	23
item23=	0.42	2.04	8.62	1	15.22	23
item24=	0.55	1.40	4.21	1	18.48	23
item25=	0.46	1.82	5.52	1	20.65	23

The 20.00% of the items display DIF

DIF detection in the purified test

Lowest score = 0 Highest score =20

Mean = 8.86

Bounds of score categories

score categorie 1=0-0

score categorie 2=1-1

score categorie 3=2-2

score categorie 4=3-3

score categorie 5=4-4

score categorie 6=5-5

score categorie 7=6-6

score categorie 8=7-7

score categorie 9=8-8

score categorie 10=9-9

score categorie 11=10-10

score categorie 12=11-11

score categorie 13=12-12

score categorie 14=13-13

score categorie 15=14-14

score categorie 16=15-15

score categorie 17=16-16

score categorie 18=17-17

score categorie 19=18-18

score categorie 20=19-19

score categorie 21=20-20

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	% Empty cells	Score cat.
Item01=	1.21	-0.44	0.17	0	23.75	20
Item02=	1.14	-0.30	0.06	0	21.25	20
Item03=	1.12	-0.26	0.07	0	15.00	20
Item04=	1.10	-0.22	0.06	0	13.75	20
Item05=	1.14	-0.32	0.12	0	18.75	20
Item06=	1.13	-0.29	0.08	0	13.75	20
Item07=	1.07	-0.16	0.01	0	16.25	20
Item08=	1.07	-0.16	0.01	0	11.25	20
Item09=	1.12	-0.27	0.07	0	15.00	20
item10=	1.09	-0.21	0.04	0	12.50	20
item11=	1.25	-0.53	0.43	0	20.00	20
item12=	1.14	-0.31	0.12	0	15.00	20
item13=	1.16	-0.35	0.14	0	22.50	20
item14=	1.19	-0.41	0.22	0	18.75	20

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	% Empty cells	Score cat.
item15=	1.13	-0.29	0.10	0	17.50	20
item16=	0.63	1.08	2.42	0	16.25	20
item17=	0.80	0.52	0.46	0	18.75	20
item18=	0.53	1.49	4.15	1	13.75	20
item19=	0.78	0.58	0.68	0	12.50	20
item20=	0.79	0.54	0.52	0	16.25	20
item21=	0.36	2.40	10.74	1	15.00	20
item22=	0.26	3.20	19.25	1	10.53	19
item23=	0.36	2.40	11.11	1	17.50	20
item24=	0.44	1.91	5.93	1	20.24	20
item25=	0.36	2.38	9.52	1	20.00	20

The 24.00% of the items display DIF

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่าง printout ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วย วิธีการวิเคราะห์
องค์ประกอบจำกัด (RFA)

DATE: 9/23/99

TIME: 9:44

Item Bias Detection

DA NI=26 NO=300

km File=a:88.mat

se

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 /

MO rx=26 nk=2 ph=sy,fr lx=fr td=di,fr

pa ph

0

1 1

ma ph

1

.2 1

pa lx

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 0 0

fi td 26 26

va 1 lx 26 2

va 0 td 26 26

ou ad=off

Item Bias Detection

NUMBER OF INPUT VARIABLES 26

NUMBER OF Y - VARIABLES 0

NUMBER OF X - VARIABLES 26

NUMBER OF ETA - VARIABLES 0

NUMBER OF KSI - VARIABLES 2

NUMBER OF OBSERVATIONS 300

Item Bias Detection

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
VAR 1	1.00					
VAR 2	0.52	1.00				
VAR 3	0.19	0.22	1.00			
VAR 4	0.13	0.06	0.24	1.00		
VAR 5	0.26	0.34	0.25	0.32	1.00	
VAR 6	0.41	0.20	0.10	0.26	0.46	1.00
VAR 7	0.41	0.32	0.20	0.09	0.31	0.45
VAR 8	0.24	0.29	0.22	0.20	0.10	0.45
VAR 9	0.21	0.29	0.17	0.19	0.35	0.40
VAR 10	0.45	0.28	0.20	0.01	0.18	0.12
VAR 11	0.34	0.31	0.24	0.34	0.28	0.46
VAR 12	0.32	0.48	0.38	0.20	0.21	0.23
VAR 13	0.36	0.31	0.27	0.21	0.15	0.35
VAR 14	0.37	0.48	0.51	0.30	0.28	0.24
VAR 15	0.19	0.34	0.34	0.38	0.20	0.10
VAR 16	0.13	0.44	0.16	0.03	0.19	0.32
VAR 17	0.41	0.42	0.12	0.18	0.27	0.39
VAR 18	0.36	0.52	0.07	0.14	0.38	0.33
VAR 19	0.22	0.15	0.08	0.21	0.40	0.23
VAR 20	0.32	0.31	0.33	0.17	0.12	0.32
VAR 21	0.24	0.49	0.26	0.16	0.25	0.23
VAR 22	0.45	0.22	0.14	0.15	-0.05	0.40
VAR 23	0.45	0.44	0.26	0.20	0.21	0.21
VAR 24	0.46	0.39	0.20	0.42	0.41	0.16
VAR 25	0.46	0.52	0.20	0.21	0.42	0.20
VAR 26	--	--	--	--	--	--

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 7	1.00					
VAR 8	0.16	1.00				
VAR 9	0.37	0.30	1.00			
VAR 10	-0.04	0.07	0.15	1.00		
VAR 11	0.38	0.15	0.30	0.14	1.00	
VAR 12	0.24	0.46	0.34	0.11	0.28	1.00
VAR 13	0.20	0.30	0.11	0.29	0.26	0.23
VAR 14	0.08	0.16	0.16	0.33	0.53	0.23
VAR 15	0.32	0.10	0.22	0.32	0.32	0.22
VAR 16	0.32	0.22	0.22	0.16	0.06	0.30
VAR 17	0.16	0.28	0.26	0.24	0.24	0.32
VAR 18	0.18	0.00	0.25	0.39	0.35	0.41
VAR 19	0.18	-0.02	0.09	0.22	0.24	-0.06
VAR 20	0.18	0.29	0.05	0.27	0.44	0.21
VAR 21	0.24	0.17	0.15	0.10	0.38	0.01
VAR 22	0.27	0.20	0.14	0.38	0.32	0.26
VAR 23	0.32	0.11	0.17	0.38	0.32	0.32
VAR 24	0.32	0.26	0.14	0.26	0.15	0.24
VAR 25	0.37	0.22	0.28	0.30	0.33	0.43
VAR 26	--	--	--	--	--	--

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 13	1.00					
VAR 14	0.28	1.00				
VAR 15	0.34	0.39	1.00			
VAR 16	0.36	0.20	0.16	1.00		

VAR 17	0.40	0.27	0.35	0.03	1.00	
VAR 18	0.24	0.34	0.24	0.15	0.45	1.00
VAR 19	0.36	0.19	0.32	0.19	0.25	0.20
VAR 20	0.37	0.24	0.16	0.11	0.25	0.17
VAR 21	0.15	0.42	0.32	0.10	0.30	0.12
VAR 22	0.40	0.30	0.20	0.18	0.41	0.20
VAR 23	0.43	0.43	0.47	0.24	0.22	0.37
VAR 24	0.34	0.29	0.07	0.24	0.27	0.30
VAR 25	0.47	0.23	0.34	0.36	0.43	0.50
VAR 26	--	--	--	-0.12	-0.09	-0.18

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 19	1.00					
VAR 20	0.05	1.00				
VAR 21	0.22	0.24	1.00			
VAR 22	0.11	0.26	0.26	1.00		
VAR 23	0.27	0.35	0.31	0.38	1.00	
VAR 24	0.14	0.25	0.28	0.36	0.35	1.00
VAR 25	0.35	0.21	0.26	0.40	0.45	0.49
VAR 26	-0.09	-0.10	-0.26	-0.34	-0.27	-0.24

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 25	VAR 26
	-----	-----
VAR 25	1.00	
VAR 26	-0.27	1.00

Item Bias Detection

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
VAR 1	1	0
VAR 2	2	0
VAR 3	3	0
VAR 4	4	0
VAR 5	5	0
VAR 6	6	0
VAR 7	7	0
VAR 8	8	0
VAR 9	9	0
VAR 10	10	0
VAR 11	11	0
VAR 12	12	0
VAR 13	13	0
VAR 14	14	0
VAR 15	15	0
VAR 16	16	0
VAR 17	17	0
VAR 18	18	0
VAR 19	19	0
VAR 20	20	0
VAR 21	21	0
VAR 22	22	0
VAR 23	23	0
VAR 24	24	0
VAR 25	25	0
VAR 26	0	0

PHI

	KSI 1	KSI 2
KSI 1	0	
KSI 2	26	27

THETA-DELTA

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
28	29	30	31	32	33

THETA-DELTA

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
34	35	36	37	38	39

THETA-DELTA

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
40	41	42	43	44	45

THETA-DELTA

VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
46	47	48	49	50	51

THETA-DELTA

VAR 25	VAR 26
52	0

Item Bias Detection

Number of Iterations = 17

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-X		KSI 1	KSI 2
		-----	-----
VAR 1	0.66 (0.05) 12.52		--
VAR 2	0.70 (0.05) 13.31		--
VAR 3	0.41 (0.06) 7.03		--
VAR 4	0.36 (0.06) 6.14		--
VAR 5	0.49 (0.06) 8.65		--
VAR 6	0.53 (0.06) 9.39		--
VAR 7	0.49 (0.06) 8.59		--
VAR 8	0.38 (0.06) 6.55		--
VAR 9	0.41		--

	(0.06)	
	7.12	
VAR.10	0.45	--
	(0.06)	
	7.78	
VAR 11	0.56	--
	(0.06)	
	10.20	
VAR 12	0.52	--
	(0.06)	
	9.33	
VAR 13	0.57	--
	(0.06)	
	10.42	
VAR 14	0.58	--
	(0.05)	
	10.49	
VAR 15	0.50	--
	(0.06)	
	8.84	
VAR 16	0.40	--
	(0.06)	
	6.87	
VAR 17	0.57	--
	(0.06)	
	10.34	
VAR 18	0.57	--
	(0.06)	
	10.41	
VAR 19	0.37	--
	(0.06)	



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	6.35	
VAR 20	0.46	--
	(0.06)	
	8.02	
VAR 21	0.47	--
	(0.06)	
	8.19	
VAR 22	0.53	--
	(0.06)	
	9.41	
VAR 23	0.64	--
	(0.05)	
	11.88	
VAR 24	0.56	--
	(0.06)	
	10.13	
VAR 25	0.70	--
	(0.05)	
	13.43	
VAR 26	--	1.00

PHI

	KSI 1	KSI 2
KSI 1	1.00	
KSI 2	-0.16	1.00
	(0.06)	(0.08)
	-2.65	12.23

THETA-DELTA

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
0.56	0.52	0.83	0.87	0.76	0.72
(0.05)	(0.05)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.06)
11.28	11.10	11.99	12.05	11.85	11.77

THETA-DELTA

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
0.76	0.85	0.83	0.80	0.68	0.73
(0.06)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.06)
11.86	12.02	11.98	11.93	11.67	11.78

THETA-DELTA

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
0.67	0.67	0.75	0.84	0.68	0.67
(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.07)	(0.06)	(0.06)
11.64	11.63	11.83	12.00	11.65	11.64

THETA-DELTA

VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
0.66	0.79	0.78	0.72	0.59	0.69
(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.06)
12.04	11.91	11.89	11.77	11.41	11.68

THETA-DELTA

VAR 25	VAR 26
-----	-----
0.51	--
(0.05)	
11.08	

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.44	0.48	0.17	0.13	0.24	0.28

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.24	0.15	0.17	0.20	0.32	0.27

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.33	0.33	0.25	0.16	0.32	0.33

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.14	0.21	0.22	0.28	0.41	0.31

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 25	VAR 26
-----	-----
0.49	1.00

GOODNESS OF FIT STATISTICS**CHI-SQUARE WITH 299 DEGREES OF FREEDOM = 2922.23 (P = 0.0)****ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 2623.23****MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 9.77****POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 8.77****ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.17****EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 10.12****ECVI FOR SATURATED MODEL = 2.35****ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 15.83****CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 325 DEGREES OF FREEDOM =****4680.65****INDEPENDENCE AIC = 4732.65****MODEL AIC = 3026.23****SATURATED AIC = 702.00****INDEPENDENCE CAIC = 4854.95****MODEL CAIC = 3270.83****SATURATED CAIC = 2353.03**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 0.095

STANDARDIZED RMR = 0.095

GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.69

ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.63

PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.59

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.38

NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.35

PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.35

COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.40

INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.40

RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.32

CRITICAL N (CN) = 37.71

CONFIDENCE LIMITS COULD NOT BE COMPUTED DUE TO TOO SMALL P-VALUE FOR
CHI-SQUARE

Item Bias Detection

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -0.30

MEDIAN FITTED RESIDUAL = 0.00

LARGEST FITTED RESIDUAL = 0.27

STEMLEAF PLOT

- 3|0

- 2|655

- 2|3210

- 1|99877776666555

- 1|44444333332222111111111110000

- 0|99999998888888887777777776666666665555555

0|444444443333333333333333222222222111111111111111000000000000000

00+21

LARGEST NEGATIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR VAR 4 AND VAR 1 -2.77
RESIDUAL FOR VAR 4 AND VAR 2 -5.05
RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 2 -4.98
RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 4 -3.21
RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 6 -2.61
RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 7 -5.84
RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 10 -2.73
RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 10 -2.85
RESIDUAL FOR VAR 13 AND VAR 2 -2.90
RESIDUAL FOR VAR 13 AND VAR 5 -3.28
RESIDUAL FOR VAR 13 AND VAR 9 -3.03
RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 7 -4.97
RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 1 -4.07
RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 6 -4.00
RESIDUAL FOR VAR 16 AND VAR 1 -3.46
RESIDUAL FOR VAR 16 AND VAR 11 -3.93
RESIDUAL FOR VAR 17 AND VAR 3 -2.69
RESIDUAL FOR VAR 17 AND VAR 7 -2.92
RESIDUAL FOR VAR 17 AND VAR 16 -4.58
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 3 -3.91
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 7 -2.62
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 8 -5.14
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 2 -3.07
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 8 -3.41
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 12 -5.58
RESIDUAL FOR VAR 20 AND VAR 9 -3.08
RESIDUAL FOR VAR 20 AND VAR 19 -2.59
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 12 -5.48
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 13 -2.85
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 18 -3.59

RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 2 -4.30
 RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 5 -7.38
 RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 18 -2.65
 RESIDUAL FOR VAR 23 AND VAR 5 -2.86
 RESIDUAL FOR VAR 23 AND VAR 6 -3.47
 RESIDUAL FOR VAR 23 AND VAR 8 -3.30
 RESIDUAL FOR VAR 23 AND VAR 17 -4.08
 RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 6 -3.32
 RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 11 -4.33
 RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 15 -5.22
 RESIDUAL FOR VAR 25 AND VAR 6 -5.24
 RESIDUAL FOR VAR 25 AND VAR 14 -5.63
 RESIDUAL FOR VAR 25 AND VAR 20 -3.11
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 21 -3.73
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 22 -5.28
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 23 -3.95
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 24 -3.20
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 25 -3.99

LARGEST POSITIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR VAR 5 AND VAR 4 3.03
 RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 5 4.78
 RESIDUAL FOR VAR 7 AND VAR 6 4.69
 RESIDUAL FOR VAR 8 AND VAR 6 5.62
 RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 5 3.36
 RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 6 4.13
 RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 7 3.78
 RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 8 3.05
 RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 1 4.23
 RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 4 3.28
 RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 6 4.22
 RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 7 2.72

RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 2	3.66
RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 3	3.61
RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 8	5.81
RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 9	2.91
RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 2	2.58
RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 3	6.59
RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 11	5.61
RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 3	3.01
RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 4	3.94
RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 14	2.66
RESIDUAL FOR VAR 16 AND VAR 2	4.46
RESIDUAL FOR VAR 16 AND VAR 7	2.84
RESIDUAL FOR VAR 16 AND VAR 13	3.14
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 2	3.83
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 10	3.22
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 12	2.94
RESIDUAL FOR VAR 18 AND VAR 17	3.34
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 5	4.89
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 13	3.49
RESIDUAL FOR VAR 19 AND VAR 15	3.06
RESIDUAL FOR VAR 20 AND VAR 3	3.20
RESIDUAL FOR VAR 20 AND VAR 11	4.50
RESIDUAL FOR VAR 20 AND VAR 13	2.67
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 2	4.69
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 11	2.78
RESIDUAL FOR VAR 21 AND VAR 14	3.71
RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 1	2.86
RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 6	2.97
RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 10	2.85
RESIDUAL FOR VAR 22 AND VAR 17	2.77
RESIDUAL FOR VAR 23 AND VAR 15	4.24

RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 1 3.20
 RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 4 5.09
 RESIDUAL FOR VAR 24 AND VAR 5 3.35
 RESIDUAL FOR VAR 25 AND VAR 18 3.10
 RESIDUAL FOR VAR 25 AND VAR 24 3.00
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 1 2.58
 RESIDUAL FOR VAR 26 AND VAR 2 2.84

Item Bias Detection

MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
VAR 1	--	6.68
VAR 2	--	8.08
VAR 3	--	1.58
VAR 4	--	1.17
VAR 5	--	2.55
VAR 6	--	3.10
VAR 7	--	2.50
VAR 8	--	1.35
VAR 9	--	1.63
VAR 10	--	1.99
VAR 11	--	3.81
VAR 12	--	3.05
VAR 13	--	4.03
VAR 14	--	4.10
VAR 15	--	2.68
VAR 16	--	1.07
VAR 17	--	0.00
VAR 18	--	3.53

VAR 19	--	0.28
VAR 20	--	0.36
VAR 21	--	13.93
VAR 22	--	27.88
VAR 23	--	15.57
VAR 24	--	10.24
VAR 25	--	15.89
VAR 26	--	--

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
VAR 1	--	0.12
VAR 2	--	0.13
VAR 3	--	0.07
VAR 4	--	0.06
VAR 5	--	0.08
VAR 6	--	0.09
VAR 7	--	0.08
VAR 8	--	0.06
VAR 9	--	0.07
VAR 10	--	0.07
VAR 11	--	0.10
VAR 12	--	0.09
VAR 13	--	0.10
VAR 14	--	0.10
VAR 15	--	0.08
VAR 16	--	-0.06
VAR 17	--	0.00
VAR 18	--	-0.09
VAR 19	--	-0.03

VAR 20	--	-0.03
VAR 21	--	-0.20
VAR 22	--	-0.27
VAR 23	--	-0.18
VAR 24	--	-0.16
VAR 25	--	-0.18
VAR 26	--	--

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 1	--					
VAR 2	4.73	--				
VAR 3	4.33	3.11	--			
VAR 4	7.68	25.51	3.76	--		
VAR 5	3.48	0.01	1.23	9.16	--	
VAR 6	2.73	24.82	6.21	2.20	22.83	--
VAR 7	6.39	0.16	0.00	3.22	2.67	21.98
VAR 8	0.07	0.58	1.72	1.44	3.32	31.61
VAR 9	2.97	0.03	0.00	0.62	11.29	17.05
VAR 10	17.93	0.75	0.09	10.31	0.69	6.81
VAR 11	0.88	6.24	0.11	10.74	0.02	17.77
VAR 12	0.80	13.38	14.49	0.06	1.39	1.12
VAR 13	0.36	8.42	0.73	0.01	10.79	1.86
VAR 14	0.16	6.65	43.47	4.54	0.36	2.38
VAR 15	16.54	0.06	9.05	15.51	1.16	16.01
VAR 16	12.00	19.86	0.00	5.02	0.00	6.38
VAR 17	0.75	0.42	7.24	0.30	0.02	5.61
VAR 18	0.51	14.64	15.25	2.23	5.66	0.41
VAR 19	0.66	9.44	2.34	2.43	23.91	0.56

VAR 20	0.33	0.10	10.23	0.02	5.88	3.42
VAR 21	3.42	22.02	2.72	0.03	0.32	0.15
VAR 22	8.16	18.51	2.58	0.73	54.41	8.83
VAR 23	0.94	0.00	0.00	0.56	8.17	12.01
VAR 24	10.22	0.00	0.47	25.95	11.26	11.05
VAR 25	0.06	1.45	5.45	1.43	4.74	27.49
VAR 26	6.68	8.08	1.58	1.17	2.55	3.10

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 7	--					
VAR 8	0.39	--				
VAR 9	14.32	9.32	--			
VAR 10	34.15	4.29	0.44	--		
VAR 11	7.38	2.24	2.93	7.43	--	
VAR 12	0.17	33.81	8.46	8.14	0.07	--
VAR 13	3.77	3.50	9.19	0.55	2.82	3.56
VAR 14	24.71	2.02	3.05	3.58	31.48	3.07
VAR 15	2.91	4.46	0.19	4.52	1.10	1.24
VAR 16	8.06	1.72	1.60	0.18	15.46	4.57
VAR 17	8.52	2.04	0.46	0.06	4.63	0.46
VAR 18	6.85	26.43	0.15	10.38	0.41	8.65
VAR 19	0.00	11.60	1.81	1.51	0.52	31.14
VAR 20	0.75	6.26	9.46	2.09	20.22	0.51
VAR 21	0.04	0.02	0.74	6.09	7.73	29.99
VAR 22	0.13	0.01	3.12	8.12	0.27	0.25
VAR 23	0.05	10.92	5.82	6.12	1.04	0.13
VAR 24	1.63	0.97	4.73	0.05	18.73	1.56
VAR 25	0.62	1.50	0.12	0.05	4.76	4.22
VAR 26	2.50	1.35	1.63	1.99	3.81	3.05

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
VAR 13	--					
VAR 14	2.08	--				
VAR 15	2.16	7.06	--			
VAR 16	9.83	0.61	0.87	--		
VAR 17	3.81	2.81	2.52	21.02	--	
VAR 18	5.56	0.02	1.69	3.67	11.14	--
VAR 19	12.17	0.24	9.38	0.88	1.01	0.11
VAR 20	7.15	0.31	2.53	2.48	0.07	5.35
VAR 21	8.12	13.77	3.84	3.60	0.67	12.89
VAR 22	5.99	0.00	2.41	0.46	7.69	7.00
VAR 23	3.76	3.78	17.95	0.11	16.68	0.04
VAR 24	0.25	0.80	27.23	0.08	1.67	0.50
VAR 25	5.10	31.69	0.06	5.45	0.98	9.61
VAR 26	4.03	4.10	2.68	1.07	0.00	3.53

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
VAR 19	--					
VAR 20	6.68	--				
VAR 21	1.16	0.47	--			
VAR 22	3.76	0.24	0.10	--		
VAR 23	0.69	2.71	0.11	1.76	--	
VAR 24	2.62	0.05	0.30	2.70	0.02	--
VAR 25	6.28	9.67	3.37	0.82	0.05	8.98
VAR 26	0.28	0.36	13.93	27.88	15.57	10.24

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 25	VAR 26
	-----	-----
VAR 25	--	
VAR 26	15.89	--

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 1	--					
VAR 2	0.07	--				
VAR 3	-0.09	-0.07	--			
VAR 4	-0.12	-0.21	0.10	--		
VAR 5	-0.07	0.00	0.05	0.15	--	
VAR 6	0.06	-0.19	-0.12	0.07	0.21	--
VAR 7	0.10	-0.02	0.00	-0.09	0.07	0.21
VAR 8	-0.01	0.03	0.07	0.06	-0.09	0.26
VAR 9	-0.07	0.01	0.00	0.04	0.16	0.19
VAR 10	0.17	-0.03	0.01	-0.16	-0.04	-0.12
VAR 11	-0.04	-0.09	0.01	0.15	0.01	0.18
VAR 12	-0.04	0.14	0.18	0.01	-0.05	-0.05
VAR 13	-0.02	-0.11	0.04	0.00	-0.14	0.06
VAR 14	-0.01	0.09	0.30	0.10	-0.03	-0.06
VAR 15	-0.16	-0.01	0.14	0.19	-0.05	-0.18
VAR 16	-0.14	0.18	0.00	-0.11	0.00	0.12
VAR 17	0.03	0.02	-0.12	-0.03	-0.01	0.10
VAR 18	-0.03	0.14	-0.18	-0.07	0.10	0.03
VAR 19	-0.03	-0.13	-0.08	0.08	0.23	0.04
VAR 20	0.02	-0.01	0.15	0.01	-0.11	0.08
VAR 21	-0.07	0.18	0.08	-0.01	0.03	-0.02
VAR 22	0.11	-0.16	-0.07	-0.04	-0.33	0.13

VAR 23	0.04	0.00	0.00	-0.03	-0.12	-0.14
VAR 24	0.12	0.00	-0.03	0.23	0.15	-0.14
VAR 25	-0.01	0.04	-0.09	-0.05	0.08	-0.20
VAR 26	0.12	0.12	0.07	0.06	0.08	0.09

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 7	--					
VAR 8	-0.03	--				
VAR 9	0.18	0.15	--			
VAR 10	-0.27	-0.10	-0.03	--		
VAR 11	0.12	-0.07	0.08	-0.12	--	
VAR 12	-0.02	0.27	0.13	-0.13	-0.01	--
VAR 13	-0.08	0.08	-0.14	0.03	-0.07	-0.08
VAR 14	-0.21	-0.06	-0.08	0.08	0.23	-0.07
VAR 15	0.08	-0.10	0.02	0.10	0.05	-0.05
VAR 16	0.13	0.07	0.06	-0.02	-0.18	0.10
VAR 17	-0.13	0.06	0.03	-0.01	-0.09	0.03
VAR 18	-0.11	-0.23	0.02	0.14	0.03	0.12
VAR 19	0.00	-0.17	-0.07	0.06	0.03	-0.26
VAR 20	-0.04	0.12	-0.15	0.07	0.20	-0.03
VAR 21	0.01	-0.01	-0.04	-0.12	0.12	-0.25
VAR 22	0.02	-0.01	-0.08	0.13	0.02	-0.02
VAR 23	0.01	-0.14	-0.10	0.10	-0.04	-0.01
VAR 24	0.06	0.05	-0.10	0.01	-0.18	-0.05
VAR 25	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	-0.08	0.08
VAR 26	0.08	0.06	0.07	0.07	0.09	0.09

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 16	VAR 17	VAR 18
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 13	--					
VAR 14	-0.06	--				
VAR 15	0.06	0.11	--			
VAR 16	0.14	-0.04	-0.04	--		
VAR 17	0.08	-0.07	0.07	-0.21	--	
VAR 18	-0.10	0.01	-0.06	-0.09	0.14	--
VAR 19	0.16	-0.02	0.15	0.05	0.05	-0.02
VAR 20	0.12	-0.02	-0.07	-0.08	-0.01	-0.10
VAR 21	-0.12	0.16	0.09	-0.09	0.04	-0.16
VAR 22	0.10	0.00	-0.07	-0.03	0.12	-0.11
VAR 23	0.08	0.08	0.17	-0.01	-0.16	0.01
VAR 24	0.02	-0.04	-0.23	0.01	-0.05	-0.03
VAR 25	0.08	-0.21	-0.01	0.09	0.04	0.11
VAR 26	0.10	0.10	0.08	-0.05	0.00	-0.09

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 19	VAR 20	VAR 21	VAR 22	VAR 23	VAR 24
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 19	--					
VAR 20	-0.13	--				
VAR 21	0.05	0.03	--			
VAR 22	-0.09	0.02	0.01	--		
VAR 23	0.04	0.07	0.01	0.05	--	
VAR 24	-0.07	-0.01	0.02	0.07	-0.01	--
VAR 25	0.10	-0.12	-0.07	0.03	0.01	0.11
VAR 26	-0.03	-0.03	-0.19	-0.26	-0.18	-0.16

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 25	VAR 26
VAR 25	--	--
VAR 26	-0.17	--

MAXIMUM MODIFICATION INDEX IS 54.41 FOR ELEMENT (22, 5) OF THETA-DELTA

THE PROBLEM USED 63688 BYTES (= 0.1% OF AVAILABLE WORKSPACE)

TIME USED: 4.0 SECONDS



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ญ

ตัวอย่าง printout ผลการการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด (RFA) เมื่อตัดข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันออกจากแบบสอบหมดแล้ว

DATE: 9/23/99

TIME: 8:41

Item Bias Detection

DA NI=26 NO=300

km File=a:88.mat

se

1 2 3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15 26/

MO nx=16 nk=2 ph=sy,fr lx=fr td=di,fr

pa ph

0

1 1

ma .ph

1

.2 1

pa lx

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

1 0

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 1 0
 0 0

fi td 16 16

va 1 lx 16 2

va 0 td 16 16

ou ad=off

Item Bias Detection

NUMBER OF INPUT VARIABLES 26

NUMBER OF Y - VARIABLES 0

NUMBER OF X - VARIABLES 16

NUMBER OF ETA - VARIABLES 0

NUMBER OF KSI - VARIABLES 2

NUMBER OF OBSERVATIONS 300

Item Bias Detection

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
VAR 1	1.00					
VAR 2	0.52	1.00				
VAR 3	0.19	0.22	1.00			
VAR 4	0.13	0.06	0.24	1.00		
VAR 5	0.26	0.34	0.25	0.32	1.00	
VAR 6	0.41	0.20	0.10	0.26	0.46	1.00
VAR 7	0.41	0.32	0.20	0.09	0.31	0.45
VAR 8	0.24	0.29	0.22	0.20	0.10	0.45
VAR 9	0.21	0.29	0.17	0.19	0.35	0.40

VAR 10	0.45	0.28	0.20	0.01	0.18	0.12
VAR 11	0.34	0.31	0.24	0.34	0.28	0.46
VAR 12	0.32	0.48	0.38	0.20	0.21	0.23
VAR 13	0.36	0.31	0.27	0.21	0.15	0.35
VAR 14	0.37	0.48	0.51	0.30	0.26	0.24
VAR 15	0.19	0.34	0.34	0.36	0.20	0.10
VAR 26	--	--	--	--	--	--

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 7	1.00					
VAR 8	0.16	1.00				
VAR 9	0.37	0.30	1.00			
VAR 10	-0.04	0.07	0.15	1.00		
VAR 11	0.38	0.15	0.30	0.14	1.00	
VAR 12	0.24	0.46	0.34	0.11	0.28	1.00
VAR 13	0.20	0.30	0.11	0.29	0.26	0.23
VAR 14	0.08	0.16	0.16	0.33	0.53	0.23
VAR 15	0.32	0.10	0.22	0.32	0.32	0.22
VAR 26	--	--	--	--	--	--

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
	-----	-----	-----	-----
VAR 13	1.00			
VAR 14	0.28	1.00		
VAR 15	0.34	0.39	1.00	
VAR 26	--	--	--	1.00

Item Bias Detection

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
VAR 1	1	0
VAR 2	2	0
VAR 3	3	0
VAR 4	4	0
VAR 5	5	0
VAR 6	6	0
VAR 7	7	0
VAR 8	8	0
VAR 9	9	0
VAR 10	10	0
VAR 11	11	0
VAR 12	12	0
VAR 13	13	0
VAR 14	14	0
VAR 15	15	0
VAR 26	0	0

PHI

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
KSI 1	0	
KSI 2	16	17

THETA-DELTA

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
18	19	20	21	22	23

THETA-DELTA

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
-----	-----	-----	-----	-----	-----
24	25	26	27	28	29

THETA-DELTA

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
-----	-----	-----	-----
30	31	32	0

Item Bias Detection

Number of Iterations = 11

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2
	-----	-----
VAR 1	0.62	--
	(0.06)	
	11.20	
VAR 2	0.64	--
	(0.06)	
	11.56	
VAR 3	0.47	--
	(0.06)	
	8.04	
VAR 4	0.39	--
	(0.06)	
	6.45	
VAR 5	0.50	--
	(0.06)	
	8.59	
VAR 6	0.58	--

	(0.06)	
	10.15	
VAR 7	0.50	--
	(0.06)	
	8.63	
VAR 8	0.44	--
	(0.06)	
	7.34	
VAR 9	0.48	--
	(0.06)	
	8.24	
VAR 10	0.38	--
	(0.06)	
	6.24	
VAR 11	0.62	--
	(0.06)	
	11.07	
VAR 12	0.54	--
	(0.06)	
	9.36	
VAR 13	0.50	--
	(0.06)	
	8.53	
VAR 14	0.61	--
	(0.06)	
	10.95	
VAR 15	0.50	--
	(0.06)	
	8.50	
VAR 26	--	1.00



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PHI

KSI 1	KSI 2
-----	-----
1.00	1.00
	(0.08)
	12.23

THETA-DELTA

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.61	0.59	0.78	0.85	0.75	0.67
(0.06)	(0.05)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.06)
10.91	10.79	11.64	11.86	11.54	11.20

THETA-DELTA

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.75	0.81	0.77	0.86	0.62	0.71
(0.06)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.06)
11.53	11.74	11.60	11.89	10.95	11.38

THETA-DELTA

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
-----	-----	-----	-----
0.75	0.62	0.75	--
(0.07)	(0.06)	(0.07)	
11.55	10.99	11.55	

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.39	0.41	0.22	0.15	0.25	0.33

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.25	0.19	0.23	0.14	0.38	0.29

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
-----	-----	-----	-----
0.25	0.38	0.25	1.00

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 104 DEGREES OF FREEDOM = 769.30 (P = 0.0)

ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 685.30

MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 2.57

POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 2.23

ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.15

EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 2.79

ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.91

ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 5.64

CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 120 DEGREES OF FREEDOM =
1655.23

INDEPENDENCE AIC = 1687.23

MODEL AIC = 833.30

SATURATED AIC = 272.00

INDEPENDENCE CAIC = 1762.49

MODEL CAIC = 983.82

SATURATED CAIC = 911.71

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 0.089

STANDARDIZED RMR = 0.089

GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.79

ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.73

PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.61

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.54

NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.50

PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.46

COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.57

INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.57

RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.46

CRITICAL N (CN) = 55.59

CONFIDENCE LIMITS COULD NOT BE COMPUTED DUE TO TOO SMALL P-VALUE FOR
CHI-SQUARE

Item Bias Detection

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -0.23

MEDIAN FITTED RESIDUAL = 0.00

LARGEST FITTED RESIDUAL = 0.22

STEMLEAF PLOT

-22|83

-20|

-18|72

-16|76

-14|

-12|70911

-10|8499722

- 8|763321032

- 6|821

- 4|832999776320

- 2|398760

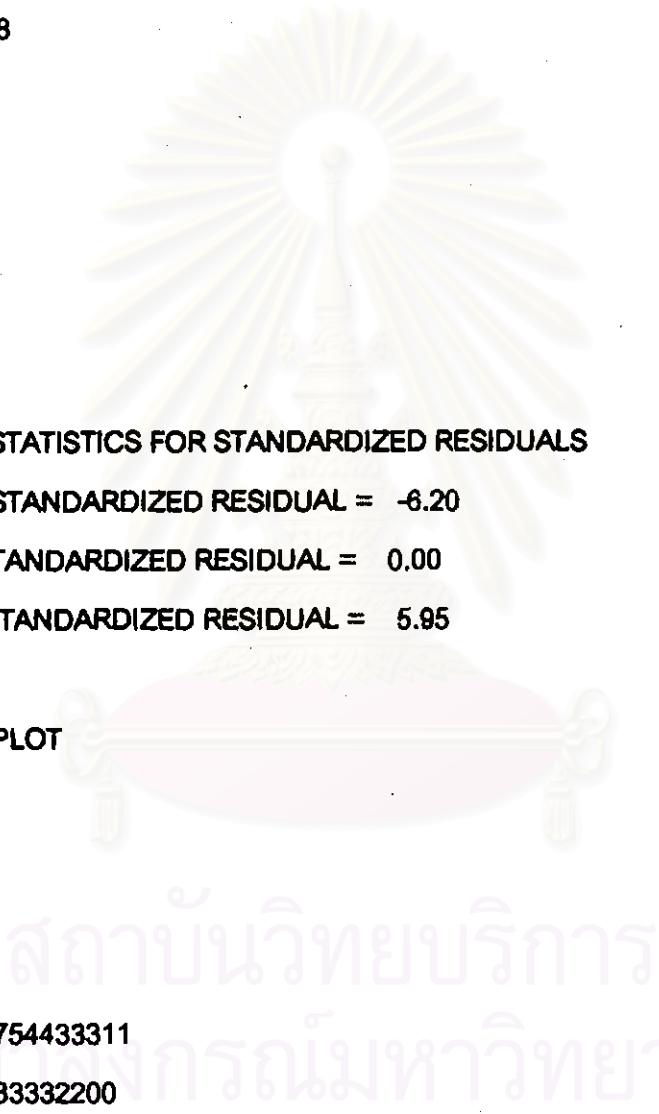
- 0|542096000
- 0|463347888
- 2|2825
- 4|07177
- 6|1683
- 8|238038
- 10|00344518
- 12|24589
- 14|04
- 16|177
- 18|8
- 20|7
- 22|03

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -6.20
MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = 0.00
LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = 5.95

STEMLEAF PLOT

- 8|2
- 5|22
- 4|983
- 3|64311
- 2|9888887754433311
- 1|965444433332200
- 0|888766443321000000000000000000000000000000000000000
- 0|1233444556688
- 1|034446689
- 2|01124456778899
- 3|11118
- 4|12349



5|046

6|0

LARGEST NEGATIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR VAR 3 AND VAR 1 -2.82

RESIDUAL FOR VAR 4 AND VAR 1 -2.84

RESIDUAL FOR VAR 4 AND VAR 2 -4.84

RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 2 -5.19

RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 3 -4.32

RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 5 -2.66

RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 4 -2.86

RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 7 -5.16

RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 2 -2.72

RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 8 -3.13

RESIDUAL FOR VAR 13 AND VAR 9 -3.12

RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 6 -3.26

RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 7 -6.20

RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 8 -2.81

RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 9 -3.56

RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 12 -2.75

RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 1 -3.40

RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 6 -4.95

RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 8 -2.81

LARGEST POSITIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR VAR 2 AND VAR 1 4.12

RESIDUAL FOR VAR 5 AND VAR 4 2.76

RESIDUAL FOR VAR 6 AND VAR 5 4.42

RESIDUAL FOR VAR 7 AND VAR 1 2.82

RESIDUAL FOR VAR 7 AND VAR 6 4.27

RESIDUAL FOR VAR 8 AND VAR 6 4.99

RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 5 2.69

RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 6 3.09

RESIDUAL FOR VAR 9 AND VAR 7 3.11
 RESIDUAL FOR VAR 10 AND VAR 1 5.59
 RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 4 2.70
 RESIDUAL FOR VAR 11 AND VAR 6 3.14
 RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 2 4.17
 RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 3 3.11
 RESIDUAL FOR VAR 12 AND VAR 8 5.39
 RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 2 2.95
 RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 3 5.95
 RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 10 2.64
 RESIDUAL FOR VAR 14 AND VAR 11 4.89
 RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 4 3.78
 RESIDUAL FOR VAR 15 AND VAR 10 2.90

Item Bias Detection

MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-X

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
VAR 1	--					
VAR 2	16.95	--				
VAR 3	7.93	5.31	--			
VAR 4	8.04	23.42	1.63	--		
VAR 5	2.23	0.27	0.10	7.61	--	
VAR 6	2.02	26.95	18.62	0.62	19.57	--
VAR 7	7.94	0.01	1.01	5.38	1.97	18.25
VAR 8	0.59	0.16	0.08	0.36	7.07	24.95
VAR 9	6.47	0.19	1.91	0.00	7.21	9.54

VAR 10	31.19	1.10	0.16	8.19	0.02	5.12
VAR 11	1.89	7.40	1.76	7.28	0.57	9.86
VAR 12	0.34	17.42	9.66	0.05	2.50	4.59
VAR 13	2.05	0.08	0.69	0.16	5.70	3.21
VAR 14	0.15	8.68	35.46	2.43	1.72	10.64
VAR 15	11.57	0.39	6.09	14.30	1.43	24.48
VAR 26	--	--	--	--	--	--

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VAR 7	--					
VAR 8	2.07	--				
VAR 9	9.64	4.61	--			
VAR 10	26.59	3.77	0.39	--		
VAR 11	4.15	9.83	0.03	5.66	--	
VAR 12	0.71	29.07	4.28	4.52	2.00	--
VAR 13	1.35	3.63	9.77	5.01	1.65	1.05
VAR 14	38.48	7.90	12.65	6.97	23.88	7.58
VAR 15	2.64	7.92	0.11	8.39	0.21	1.72
VAR 26	--	--	--	--	--	--

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
	-----	-----	-----	-----
VAR 13	--			
VAR 14	0.53	--		
VAR 15	5.69	5.95	--	
VAR 26	--	--	--	--

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4	VAR 5	VAR 6
VAR 1	--					
VAR 2	0.17	--				
VAR 3	-0.12	-0.10	--			
VAR 4	-0.13	-0.22	0.06	--		
VAR 5	-0.06	0.02	0.01	0.13	--	
VAR 6	0.06	-0.21	-0.19	0.04	0.20	--
VAR 7	0.12	0.00	-0.05	-0.11	0.06	0.19
VAR 8	-0.03	0.02	0.01	0.03	-0.13	0.23
VAR 9	-0.11	-0.02	-0.07	0.00	0.13	0.14
VAR 10	0.25	0.05	0.02	-0.15	-0.01	-0.11
VAR 11	-0.06	-0.11	-0.06	0.12	-0.03	0.13
VAR 12	-0.02	0.18	0.14	-0.01	-0.07	-0.09
VAR 13	0.06	-0.01	0.04	0.02	-0.11	0.08
VAR 14	-0.02	0.12	0.28	0.07	-0.06	-0.14
VAR 15	-0.15	0.03	0.12	0.18	-0.06	-0.22
VAR 26	--	--	--	--	--	--

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 7	VAR 8	VAR 9	VAR 10	VAR 11	VAR 12
VAR 7	--					
VAR 8	-0.07	--				
VAR 9	0.14	0.10	--			
VAR 10	-0.25	-0.10	-0.03	--		
VAR 11	0.09	-0.14	0.01	-0.11	--	
VAR 12	-0.04	0.25	0.09	-0.10	-0.06	--
VAR 13	-0.05	0.09	-0.15	0.11	-0.06	-0.05
VAR 14	-0.27	-0.13	-0.16	0.12	0.20	-0.12

VAR 15	0.08	-0.13	-0.02	0.14	0.02	-0.06
VAR 26	--	--	--	--	--	--

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	VAR 13	VAR 14	VAR 15	VAR 26
	-----	-----	-----	-----
VAR 13	--			
VAR 14	-0.03	--		
VAR 15	0.11	0.11	--	
VAR 26	--	--	--	--

MAXIMUM MODIFICATION INDEX IS 38.48 FOR ELEMENT (14, 7) OF THETA-DELTA

THE PROBLEM USED 26568 BYTES (= 0.1% OF AVAILABLE WORKSPACE)

TIME USED: 1.5 SECONDS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายนิคม กิรติวงกูร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยม) สาขาการประถมศึกษา ในปีการศึกษา 2537 จากสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ในปีการศึกษา 2540 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านห้วยม่วง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย