

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กาญจนา วัฒนสุนทร. การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบลำเอียงทางเพศ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ดุขฎิบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- เกษร ห่วงจิตร. การวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบสำหรับแบบสอบคัดเลือก
ระดับบัณฑิตศึกษา วิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- จิตติมา วรรณศรี. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ
ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลกับวิธีชิบเทสต์ เมื่อความยาวของแบบสอบ ขนาด
กลุ่มตัวอย่างและอัตราส่วนของกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- รัชนีทร มุกดา. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลกับวิธีถดถอย
โลจิสติกในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบแบบอนุกรม ในกรณี
การจัดกลุ่มความสามารถ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. เอกสารการสอนชุดวิชา การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน.
นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2535.
- เสรี ชัดแจ้ง. การเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันแบบไม่สมำเสมอของข้อสอบ
ระหว่างวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลแบบปกติ กับวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลแบบแบ่งกลุ่ม
ความสามารถของผู้สอบและความยากของข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุขฎิบัณฑิต
ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ภาษาอังกฤษ

- Angoff, W. H. Perspectives on differential item functioning methodology. In P. W. Holland, and H. Wainer (Eds.), Differential item functioning, pp. 3 – 23. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1993.
- Baker, F. B. EQUATE 2.0 : A computer program for the characteristic curve method of IRT equating. Applied Psychological Measurement 17 (1) (March 1993): 20.
- Budgell, G. R., Raju, N. S., and Quartetti, D. A. Analysis of differential item functioning in translated assessment instruments. Applied Psychological Measurement 19 (4) (December 1995): 309 – 321.
- Camilli, G., and Shepard, L. A. Methods for identifying biased test Items. California: Sage Publications, Inc., 1994.
- Cohen, A. S., and Kim, S.-H. A comparison of Lord's χ^2 and Raju's area measures in detection of DIF. Applied Psychological Measurement 15 (March 1993): 39 – 52.
- Dorans, N. J., and Kulick, E. Demonstrating the utility of the standardization approach to assessing unexpected differential item performance on the Scholastic Aptitude Test. Journal of Educational Measurement 23 (4) (Winter 1986): 355 – 368.
- Feinstein, Z. S. Effect of differing item parameters on closed-interval DIF statistics. Applied Psychological Measurement 19 (2) (June 1995): 131–142.
- Fidalgo, A. M. MHDIF : A computer program for detecting uniform and nonuniform differential item functioning with the Mantel-Haenszel procedure Applied Psychological Measurement 18 (3) (September 1994): 300.
- Green, B.F. Differential item functioning: techniques, findings and prospects. In D. Laveault, B. D. Zumbo, M. E. Gessaroli, and M. W. Boss, Modern theories of measurement: problems and issues, pp. 141–162. Ottawa, Canada: Edumetrics Research Group, University of Ottawa, 1994.
- Hambleton, R. K., and Swaminathan, H. Item Response Theory: Principles and applications. Boston: Kluwer-Nijhoff, 1985.

- Holland, P. W., and Thayer, D. T. Differential item performance and the Mantel-Haenszel procedure. In H. Wainer and H. I. Braun (Eds.), Test validity, pp. 129-145. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Associates, Inc., 1988.
- Holland, P. W., and Wainer, H. (Eds.) Differential item functioning. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Associates, Inc., 1993.
- Hulin, C. L., Drasgow, F., and Komocar, J. Applications of item response theory to analysis of attitude scale translations. Journal of Applied Psychology 67 (1982): 818 – 825.
- Hulin, C. L., Drasgow, F., and Parsons, C. K. Item response theory: Application to psychological measurement. Illinois: Dow Jones-Irwin, 1983.
- Johanson, G. A. IRTDATA: An interactive or batch Pascal program for generating logistic item response data. Applied Psychological Measurement 16 (1) (March 1992): 52.
- Kim, S.-H., and Cohen, A. S. A comparison of two area measures for detecting differential item functioning. Applied Psychological Measurement 15 (3) (September 1991): 269 – 278.
- Kim, S.-H., Kim, H.-O., and Cohen, A. S. An investigation of Lord's procedure for the detection of differential item functioning. Applied Psychological Measurement 18 (3) (September 1994): 217 – 228.
- Kim, S.-H., and Cohen, A. S. Effect of linking methods on detection of DIF. Journal of Educational Measurement 29 (1) (Spring 1992a): 51 – 66.
- Kim, S.-H., and Cohen, A. S. IRTDIF: A computer program for IRT differential item functioning analysis. Applied Psychological Measurement 16 (2) (June 1992b): 158.
- Kim, S.-H., and Cohen, A. S. A comparison of Lord's chi-square, Raju's area measures, and the likelihood ratio test on detection of differential item functioning. Applied Measurement in Education 8 (4) (1995): 291 – 312.

- Lautenschlager, G. J., and Park, D.-G. IRT Item bias detection procedures: issues of model misspecification, robustness, and parameter linking. Applied Psychological Measurement 12 (4) (December 1988): 365 – 376.
- Li, H.-H., and Stout, W. A new procedure for detection of crossing DIF. Psychometrika, 61 (4) (December 1996): 647– 677.
- Linn, R. L., and Harnisch, D. L. Interactions between item content and group membership on achievement test items. Journal of Educational Measurement 18 (1981): 109 – 118.
- Linn, R. L., Levine, M. V., Hastings, C. N., and Wardrup, J. L. An investigation of item bias in a test of reading comprehension. Applied Psychological Measurement 5 (1981): 159 – 173.
- Lord, F. M. Applications of item response theory to practical testing Problem. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum , 1980.
- Mazor, K. M., Clauser, B. E., and Hambleton, R. K. Identification of nonuniform differential item functioning using a variation of the Mantel-Haenszel procedure. Educational and Psychological Measurement 54 (2) (Summer 1994): 284 – 291.
- Mazor, K. M., Clauser, B. E., and Hambleton, R. K. The effect of sample size on the functioning of the Mantel-Haenszel statistic. Educational and Psychological Measurement 52 (1992): 443 – 451.
- Mellenbergh, G. J. Contingency table models for assessing item bias. Journal of Educational statistic 7 (1982): 105 – 118.
- Miller, T. R., and Spray, J. A. Logistic discriminant function analysis for DIF Identification of polytomously scored item. Journal of Educational Measurement 30 (1993): 107 – 122.
- Millsap, R. E., and Everson, H. T. Methodology review: statistical approaches for assessing measurement bias. Applied Psychological Measurement 17 (4) (December 1993): 297 – 334.
- Mislevy, R. J., and Bock, R. D. BILOG 3: Item analysis and test scoring with binary logistic models. Mooresville, IN: Scientific Software, 1990.

- Nandakumar, R. Simultaneous DIF amplification and cancellation: Shealy-Stout's test for DIF. Journal of Educational Measurement 30 (4) (Winter 1993): 293 – 311.
- Narayanan, P., and Swaminathan, H. Identification of items that show nonuniform DIF. Applied Psychological Measurement 20 (3) (September 1996): 257 – 274.
- Narayanan, P., and Swaminathan, H. Performance of the Mantel-Haenzel and Simultaneous item bias procedures for detecting differential item functioning. Applied psychological Measurement 18 (4) (December 1994): 315 – 328.
- Osterlind, S. J. Test item bias. Sage University paper: Quantitative application in the social sciences. Beverly Hills, California: Sage, 1983.
- Potenza, M. T., and Dorans, N. J. DIF assessment for polytomously scored items: A framework for classification and evaluation. Applied Psychological Measurement 19 (1) (March 1995): 23 – 37.
- Raju, N. S. Determining the significance of estimated signed and unsigned areas between two item response functions. Applied Psychological Measurement 14 (2) (June 1990): 197 – 207.
- Raju, N. S., Drasgow, F., and Slinde, J. A. An empirical comparison of the area methods, Lord's chi-square test, and the Mantel-Haenzel technique for assessing differential item functioning. Educational and Psychological Measurement 53 (2) (Summer 1993): 301 – 314.
- Rogers, H. J. and Swaminathan, H. A Comparison of logistic regression and Mantel-Haenzel procedures 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 parameters on SIBTEST and Mantel-Haenzel type I error performance. Journal of Educational Measurement 33 (2) (Summer 1996): 215 – 230.
- Rudner, L. M. An evaluation of select approaches for biased item identification. Unpublished doctoral dissertation, Catholic University of America, Washington DC, 1977.

- Rudner, L. M., Getson, P. R., and Knight, D. L. Biased item detection techniques. Journal of Educational Statistics 5 (2) (Fall 1980): 213 – 233.
- Scheuneman, J. D. A method of assessing bias in test items. Journal of Educational Measurement 16 (3) (Fall 1979): 143 – 152.
- Shealy, R. and Stout, W.F. A model-based standardization approach that separates true bias/DIF from group ability differences and detects test bias/DIF as well as item bias/DIF. Psychometrika 58 (2) (June 1993): 159 – 194.
- Shepard, L., Camilli, G., and Williams, D. M. Accounting for statistical artifacts in Item bias research. Journal of Educational statistics 9 (1984): 93 – 128.
- Stout, W.F., and Roussos, L. A. SIBTEST user manual. Unpublished manuscript. A variable from W.F. Stout, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1992.
- Stout, W.F., Li, H.-H., and Nandakumar, R. MULISIB: A procedure to investigate DIF when a test is intentionally two-dimensional. Applied Psychological Measurement 21 (3) (1997): 195 – 213.
- Swaminathan, H. and Rogers, H. J. Detecting differential item functioning using logistic Regression Procedures. Journal of Educational Measurement 27 (4) (Winter 1990): 361 – 370.
- Thissen, D., Steinberg, L., and Wainer, H. Detection of differential item functioning using the parameters of item response models. In P.W., Holland, and H. Wainer (Eds.), Differential item functioning, pp. 67 – 113. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1993.
- Uttaro, T., and Millsap, R. E. Factors influencing the the Mantel-Haenszel Procedure in the detection of differential item functioning. Applied Psychological Measurement 18 (1) (March 1994): 15 – 25.
- Zieky, M., Practical questions in the use of DIF statistics in test development. In P. W., Holland, and H. Wainer (Eds.), Differential item functioning, pp. 337 – 347. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1993.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการจำลองค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและคะแนนผลการตอบข้อสอบ ภายใต้ทฤษฎี IRT โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ชนิดกำหนดค่า c คงที่ (3PLM-c)

ตารางที่ 65 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 1 (a ต่ำกับ b ต่ำ)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	.82	-1.46	.20	46	.81	-.83	.20
2	.82	-1.64	.20	47	.90	-1.47	.20
3	.88	-1.61	.20	48	.82	-1.00	.20
4	.93	-1.30	.20	49	.90	-1.23	.20
5	.81	-1.26	.20	50	.83	-1.48	.20
6	.60	-1.24	.20	51	.79	-1.61	.20
7	.83	-.84	.20	52	.80	-1.00	.20
8	.70	-1.13	.20	53	.91	-1.14	.20
9	.85	-1.58	.20	54	.73	-.67	.20
10	.80	-1.25	.20	55	.82	-.91	.20
11	.73	-1.46	.20	56	.82	-1.56	.20
12	1.06	-1.40	.20	57	.90	-1.46	.20
13	.88	-1.37	.20	58	.81	-1.12	.20
14	.76	-1.54	.20	59	.90	-1.54	.20
15	.90	-1.38	.20	60	.79	-1.16	.20
16	.76	-1.59	.20	61	.71	-1.16	.20
17	.90	-1.28	.20	62	.76	-1.56	.20
18	.85	-1.25	.20	63	.70	-1.59	.20
19	.92	-1.32	.20	64	.80	-1.29	.20
20	.80	-1.68	.20	65	.89	-1.57	.20
21	.92	-1.75	.20	66	.90	-1.10	.20
22	.75	-1.44	.20	67	.78	-1.16	.20
23	.81	-1.55	.20	68	.81	-1.74	.20
24	.70	-1.36	.20	69	.86	-1.46	.20
25	.82	-1.02	.20	70	.86	-1.42	.20
26	.84	-1.24	.20	71	1.03	-1.25	.20
27	.94	-1.33	.20	72	.94	-1.08	.20
28	.75	-1.45	.20	73	.86	-1.43	.20
29	.89	-1.65	.20	74	.88	-.82	.20
30	.78	-1.63	.20	75	.95	-1.46	.20
31	.86	-.85	.20	76	.78	-1.56	.20
32	.89	-1.48	.20	77	.96	-1.40	.20
33	.77	-1.25	.20	78	.81	-.91	.20
34	.81	-1.32	.20	79	.68	-1.26	.20
35	.82	-1.34	.20	80	.76	-1.38	.20
36	.74	-1.56	.20	81	.84	-1.64	.20
37	.78	-1.51	.20	82	.83	-1.30	.20
38	.92	-1.66	.20	83	.85	-1.60	.20
39	.73	-1.48	.20	84	.73	-1.08	.20
40	.73	-1.16	.20	85	.93	-.99	.20
41	.78	-1.48	.20	86	.78	-1.43	.20
42	.88	-1.52	.20	87	.87	-1.38	.20
43	.60	-.90	.20	88	.87	-1.53	.20
44	.89	-1.06	.20	89	.84	-1.19	.20
45	.98	-1.44	.20	90	.91	-1.30	.20

ตารางที่ 66 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 2 (a ต่ำกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	.97	-.11	.20	46	.93	-.01	.20
2	.86	.10	.20	47	.81	.64	.20
3	.84	.15	.20	48	.74	.13	.20
4	.83	.11	.20	49	.75	-.05	.20
5	.80	.38	.20	50	.98	-.09	.20
6	.87	-.42	.20	51	.90	.18	.20
7	.76	.00	.20	52	.88	-.28	.20
8	.89	.30	.20	53	.87	.36	.20
9	.86	-.23	.20	54	.77	.14	.20
10	.85	.03	.20	55	.79	.01	.20
11	.88	.55	.20	56	.87	-.01	.20
12	.82	.01	.20	57	.76	.25	.20
13	.97	-.14	.20	58	.74	-.19	.20
14	.80	-.18	.20	59	.73	.30	.20
15	.92	-.27	.20	60	.80	.25	.20
16	.82	-.03	.20	61	.88	-.16	.20
17	.88	-.02	.20	62	.72	.38	.20
18	.86	.19	.20	63	1.03	-.21	.20
19	.85	-.33	.20	64	.70	.25	.20
20	.85	-.11	.20	65	.89	-.40	.20
21	.73	-.19	.20	66	.86	.09	.20
22	.81	.17	.20	67	.99	-.04	.20
23	.71	.33	.20	68	.95	-.30	.20
24	.80	.14	.20	69	.99	.11	.20
25	.81	.04	.20	70	1.03	-.18	.20
26	.94	.17	.20	71	.78	.36	.20
27	1.00	-.19	.20	72	.70	-.13	.20
28	.63	.12	.20	73	.68	-.29	.20
29	.84	.52	.20	74	.83	.24	.20
30	.82	.27	.20	75	.79	-.19	.20
31	.86	-.31	.20	76	.86	.32	.20
32	.95	-.04	.20	77	.67	.09	.20
33	.81	-.07	.20	78	.67	-.01	.20
34	.93	.34	.20	79	.73	.01	.20
35	.73	.22	.20	80	.82	.09	.20
36	.78	-.31	.20	81	.84	-.05	.20
37	.84	-.07	.20	82	.76	.07	.20
38	.63	.26	.20	83	.86	-.15	.20
39	.85	.03	.20	84	.78	.03	.20
40	.70	-.11	.20	85	.98	-.01	.20
41	.72	-.39	.20	86	.93	.43	.20
42	.93	.04	.20	87	.83	.07	.20
43	.79	.02	.20	88	.77	-.13	.20
44	.77	.19	.20	89	.83	-.10	.20
45	.91	.16	.20	90	.82	.37	.20

ตารางที่ 67 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 3 (a ต่ำกับ b สูง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	.82	1.22	.20	46	.81	1.85	.20
2	.82	1.04	.20	47	.90	1.21	.20
3	.88	1.07	.20	48	.82	1.68	.20
4	.93	1.38	.20	49	.90	1.45	.20
5	.81	1.42	.20	50	.83	1.20	.20
6	.60	1.44	.20	51	.79	1.07	.20
7	.83	1.84	.20	52	.80	1.68	.20
8	.70	1.55	.20	53	.91	1.55	.20
9	.85	1.10	.20	54	.73	2.00	.20
10	.80	1.43	.20	55	.82	1.77	.20
11	.73	1.22	.20	56	.82	1.12	.20
12	1.06	1.28	.20	57	.90	1.22	.20
13	.88	1.31	.20	58	.81	1.56	.20
14	.76	1.14	.20	59	.90	1.14	.20
15	.90	1.30	.20	60	.79	1.52	.20
16	.76	1.09	.20	61	.71	1.52	.20
17	.90	1.40	.20	62	.76	1.13	.20
18	.85	1.43	.20	63	.70	1.10	.20
19	.92	1.36	.20	64	.80	1.39	.20
20	.80	1.00	.20	65	.89	1.11	.20
21	.92	.93	.20	66	.90	1.58	.20
22	.75	1.24	.20	67	.78	1.52	.20
23	.81	1.13	.20	68	.81	.94	.20
24	.70	1.33	.20	69	.86	1.22	.20
25	.82	1.66	.20	70	.86	1.26	.20
26	.84	1.44	.20	71	1.03	1.43	.20
27	.94	1.35	.20	72	.94	1.60	.20
28	.75	1.23	.20	73	.86	1.25	.20
29	.89	1.03	.20	74	.88	1.86	.20
30	.78	1.05	.20	75	.95	1.22	.20
31	.86	1.83	.20	76	.78	1.12	.20
32	.89	1.20	.20	77	.96	1.28	.20
33	.77	1.43	.20	78	.81	1.77	.20
34	.81	1.36	.20	79	.68	1.42	.20
35	.82	1.34	.20	80	.76	1.30	.20
36	.74	1.12	.20	81	.84	1.05	.20
37	.78	1.17	.20	82	.83	1.38	.20
38	.92	1.02	.20	83	.85	1.09	.20
39	.73	1.20	.20	84	.73	1.60	.20
40	.73	1.52	.20	85	.93	1.69	.20
41	.78	1.20	.20	86	.78	1.25	.20
42	.88	1.16	.20	87	.87	1.30	.20
43	.60	1.78	.20	88	.87	1.15	.20
44	.89	1.62	.20	89	.84	1.49	.20
45	.98	1.24	.20	90	.91	1.39	.20

ตารางที่ 68 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 4 (a ปานกลางกับ b ต่ำ)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.50	-1.60	.20	46	1.32	-1.17	.20
2	1.31	-1.21	.20	47	1.27	-1.45	.20
3	1.28	-1.57	.20	48	1.38	-1.27	.20
4	1.31	-.99	.20	49	1.31	-1.18	.20
5	1.33	-1.55	.20	50	1.25	-1.50	.20
6	1.40	-1.11	.20	51	1.34	-1.58	.20
7	1.39	-1.33	.20	52	1.21	-1.54	.20
8	1.22	-1.20	.20	53	1.37	-1.42	.20
9	1.32	-.94	.20	54	1.28	-1.33	.20
10	1.35	-1.56	.20	55	1.26	-1.43	.20
11	1.39	-1.12	.20	56	1.11	-1.35	.20
12	1.33	-1.24	.20	57	1.34	-1.06	.20
13	1.22	-.86	.20	58	1.22	-1.12	.20
14	1.35	-1.36	.20	59	1.33	-.77	.20
15	1.34	-1.44	.20	60	1.34	-1.28	.20
16	1.31	-1.01	.20	61	1.40	-1.33	.20
17	1.39	-1.26	.20	62	1.29	-1.52	.20
18	1.39	-1.38	.20	63	1.34	-1.60	.20
19	1.33	-1.44	.20	64	1.34	-1.78	.20
20	1.36	-1.16	.20	65	1.33	-1.57	.20
21	1.36	-1.03	.20	66	1.30	-1.61	.20
22	1.26	-1.20	.20	67	1.35	-1.64	.20
23	1.36	-.85	.20	68	1.37	-1.40	.20
24	1.32	-1.41	.20	69	1.25	-1.40	.20
25	1.26	-1.44	.20	70	1.12	-1.29	.20
26	1.41	-1.26	.20	71	1.29	-1.38	.20
27	1.34	-1.22	.20	72	1.34	-1.23	.20
28	1.42	-1.15	.20	73	1.30	-1.08	.20
29	1.29	-1.09	.20	74	1.25	-1.43	.20
30	1.27	-1.20	.20	75	1.34	-1.20	.20
31	1.30	-1.47	.20	76	1.31	-1.36	.20
32	1.36	-1.75	.20	77	1.43	-1.17	.20
33	1.38	-1.76	.20	78	1.29	-1.19	.20
34	1.29	-1.28	.20	79	1.46	-1.42	.20
35	1.28	-1.60	.20	80	1.32	-1.60	.20
36	1.30	-1.34	.20	81	1.35	-.97	.20
37	1.17	-1.07	.20	82	1.42	-1.17	.20
38	1.30	-1.01	.20	83	1.36	-1.54	.20
39	1.27	-1.34	.20	84	1.36	-1.52	.20
40	1.34	-1.58	.20	85	1.41	-1.48	.20
41	1.29	-1.12	.20	86	1.24	-1.65	.20
42	1.22	-1.59	.20	87	1.22	-1.93	.20
43	1.37	-1.46	.20	88	1.24	-1.64	.20
44	1.37	-1.27	.20	89	1.30	-1.35	.20
45	1.31	-1.20	.20	90	1.31	-1.59	.20

ตารางที่ 69 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 5 (a ปานกลางกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.21	-.11	.20	46	1.24	.07	.20
2	1.35	-.17	.20	47	1.23	-.04	.20
3	1.29	-.08	.20	48	1.16	-.13	.20
4	1.40	.00	.20	49	1.21	.14	.20
5	1.32	-.05	.20	50	1.30	-.39	.20
6	1.34	.13	.20	51	1.30	.22	.20
7	1.27	.21	.20	52	1.20	-.12	.20
8	1.46	-.05	.20	53	1.23	.21	.20
9	1.18	.14	.20	54	1.28	.04	.20
10	1.25	-.14	.20	55	1.14	-.23	.20
11	1.25	-.10	.20	56	1.26	.06	.20
12	1.39	.17	.20	57	1.24	-.34	.20
13	1.31	-.20	.20	58	1.25	-.05	.20
14	1.29	-.14	.20	59	1.35	-.05	.20
15	1.27	.09	.20	60	1.30	-.01	.20
16	1.22	.41	.20	61	1.28	-.05	.20
17	1.33	.00	.20	62	1.21	.13	.20
18	1.20	.20	.20	63	1.20	.20	.20
19	1.21	.25	.20	64	1.38	-.24	.20
20	1.20	-.14	.20	65	1.18	.03	.20
21	1.16	-.17	.20	66	1.31	-.14	.20
22	1.23	-.29	.20	67	1.31	-.25	.20
23	1.21	.06	.20	68	1.26	.19	.20
24	1.27	-.19	.20	69	1.29	.32	.20
25	1.25	.32	.20	70	1.28	-.05	.20
26	1.26	.14	.20	71	1.33	.08	.20
27	1.30	-.08	.20	72	1.35	-.14	.20
28	1.26	.14	.20	73	1.26	.06	.20
29	1.30	.10	.20	74	1.15	.33	.20
30	1.45	-.29	.20	75	1.33	.07	.20
31	1.30	.33	.20	76	1.19	.10	.20
32	1.37	-.31	.20	77	1.29	-.24	.20
33	1.26	-.02	.20	78	1.30	-.15	.20
34	1.41	-.19	.20	79	1.31	.13	.20
35	1.24	-.18	.20	80	1.38	.14	.20
36	1.28	.05	.20	81	1.30	.34	.20
37	1.33	.50	.20	82	1.40	.34	.20
38	1.26	.21	.20	83	1.28	.19	.20
39	1.49	.30	.20	84	1.36	-.13	.20
40	1.41	-.25	.20	85	1.41	-.22	.20
41	1.37	-.02	.20	86	1.33	-.07	.20
42	1.36	-.03	.20	87	1.28	-.06	.20
43	1.21	.30	.20	88	1.33	.18	.20
44	1.25	.27	.20	89	1.34	-.25	.20
45	1.24	.12	.20	90	1.32	.07	.20

ตารางที่ 70 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์กระต.ตา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 6 (a ปานกลางกับ b สูง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.21	1.23	.20	46	1.24	1.41	.20
2	1.35	1.17	.20	47	1.23	1.30	.20
3	1.29	1.26	.20	48	1.16	1.21	.20
4	1.40	1.34	.20	49	1.21	1.48	.20
5	1.32	1.29	.20	50	1.30	.95	.20
6	1.34	1.47	.20	51	1.30	1.56	.20
7	1.27	1.55	.20	52	1.20	1.22	.20
8	1.46	1.29	.20	53	1.23	1.55	.20
9	1.18	1.48	.20	54	1.28	1.38	.20
10	1.25	1.21	.20	55	1.14	1.11	.20
11	1.25	1.24	.20	56	1.26	1.40	.20
12	1.39	1.51	.20	57	1.24	1.00	.20
13	1.31	1.14	.20	58	1.25	1.29	.20
14	1.29	1.20	.20	59	1.35	1.29	.20
15	1.27	1.43	.20	60	1.30	1.33	.20
16	1.22	1.75	.20	61	1.28	1.29	.20
17	1.33	1.34	.20	62	1.21	1.47	.20
18	1.20	1.54	.20	63	1.20	1.54	.20
19	1.21	1.59	.20	64	1.38	1.10	.20
20	1.20	1.20	.20	65	1.18	1.37	.20
21	1.16	1.17	.20	66	1.31	1.20	.20
22	1.23	1.05	.20	67	1.31	1.09	.20
23	1.21	1.40	.20	68	1.26	1.53	.20
24	1.27	1.15	.20	69	1.29	1.66	.20
25	1.25	1.66	.20	70	1.28	1.29	.20
26	1.26	1.49	.20	71	1.33	1.42	.20
27	1.30	1.26	.20	72	1.35	1.20	.20
28	1.26	1.48	.20	73	1.26	1.40	.20
29	1.30	1.44	.20	74	1.15	1.67	.20
30	1.45	1.05	.20	75	1.33	1.41	.20
31	1.30	1.67	.20	76	1.19	1.44	.20
32	1.37	1.03	.20	77	1.29	1.10	.20
33	1.26	1.32	.20	78	1.30	1.19	.20
34	1.41	1.15	.20	79	1.31	1.47	.20
35	1.24	1.16	.20	80	1.38	1.48	.20
36	1.28	1.39	.20	81	1.30	1.68	.20
37	1.33	1.84	.20	82	1.40	1.68	.20
38	1.26	1.55	.20	83	1.28	1.53	.20
39	1.49	1.64	.20	84	1.36	1.21	.20
40	1.41	1.10	.20	85	1.41	1.12	.20
41	1.37	1.32	.20	86	1.33	1.27	.20
42	1.36	1.31	.20	87	1.28	1.28	.20
43	1.21	1.64	.20	88	1.33	1.52	.20
44	1.25	1.61	.20	89	1.34	1.09	.20
45	1.24	1.46	.20	90	1.32	1.41	.20

ตารางที่ 71 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 7 (a สูงกับ b ต่ำ)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.68	-1.45	.20	46	1.71	-1.27	.20
2	1.82	-1.51	.20	47	1.70	-1.38	.20
3	1.76	-1.42	.20	48	1.63	-1.47	.20
4	1.87	-1.34	.20	49	1.68	-1.20	.20
5	1.79	-1.39	.20	50	1.77	-1.73	.20
6	1.81	-1.21	.20	51	1.77	-1.12	.20
7	1.74	-1.13	.20	52	1.67	-1.46	.20
8	1.93	-1.39	.20	53	1.70	-1.13	.20
9	1.65	-1.20	.20	54	1.75	-1.30	.20
10	1.72	-1.48	.20	55	1.61	-1.57	.20
11	1.72	-1.44	.20	56	1.73	-1.28	.20
12	1.86	-1.17	.20	57	1.71	-1.68	.20
13	1.78	-1.54	.20	58	1.72	-1.39	.20
14	1.76	-1.48	.20	59	1.82	-1.39	.20
15	1.74	-1.25	.20	60	1.77	-1.35	.20
16	1.69	-.93	.20	61	1.75	-1.39	.20
17	1.80	-1.34	.20	62	1.68	-1.21	.20
18	1.67	-1.14	.20	63	1.67	-1.14	.20
19	1.68	-1.09	.20	64	1.85	-1.58	.20
20	1.67	-1.48	.20	65	1.65	-1.31	.20
21	1.63	-1.51	.20	66	1.78	-1.48	.20
22	1.70	-1.63	.20	67	1.78	-1.59	.20
23	1.68	-1.28	.20	68	1.73	-1.16	.20
24	1.74	-1.53	.20	69	1.76	-1.02	.20
25	1.72	-1.02	.20	70	1.75	-1.39	.20
26	1.73	-1.20	.20	71	1.80	-1.26	.20
27	1.77	-1.42	.20	72	1.82	-1.48	.20
28	1.73	-1.20	.20	73	1.73	-1.28	.20
29	1.77	-1.24	.20	74	1.62	-1.01	.20
30	1.92	-1.63	.20	75	1.80	-1.27	.20
31	1.77	-1.01	.20	76	1.66	-1.24	.20
32	1.84	-1.65	.20	77	1.76	-1.58	.20
33	1.73	-1.36	.20	78	1.77	-1.49	.20
34	1.88	-1.53	.20	79	1.78	-1.21	.20
35	1.71	-1.52	.20	80	1.85	-1.20	.20
36	1.75	-1.29	.20	81	1.77	-1.00	.20
37	1.80	-.84	.20	82	1.87	-1.00	.20
38	1.73	-1.13	.20	83	1.75	-1.15	.20
39	1.96	-1.04	.20	84	1.83	-1.47	.20
40	1.88	-1.59	.20	85	1.88	-1.56	.20
41	1.84	-1.36	.20	86	1.80	-1.41	.20
42	1.83	-1.37	.20	87	1.75	-1.40	.20
43	1.68	-1.04	.20	88	1.80	-1.16	.20
44	1.72	-1.08	.20	89	1.81	-1.59	.20
45	1.71	-1.22	.20	90	1.79	-1.27	.20

ตารางที่ 72 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 8 (a สูงกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.97	-.26	.20	46	1.79	.17	.20
2	1.78	.13	.20	47	1.74	-.11	.20
3	1.75	-.23	.20	48	1.85	.07	.20
4	1.78	.35	.20	49	1.78	.16	.20
5	1.80	-.21	.20	50	1.72	-.16	.20
6	1.87	.23	.20	51	1.81	-.24	.20
7	1.86	.01	.20	52	1.68	-.20	.20
8	1.69	.14	.20	53	1.84	-.08	.20
9	1.79	.41	.20	54	1.75	.01	.20
10	1.82	-.22	.20	55	1.73	-.09	.20
11	1.86	.22	.20	56	1.58	-.01	.20
12	1.80	.10	.20	57	1.81	.28	.20
13	1.69	.48	.20	58	1.69	.22	.20
14	1.82	-.02	.20	59	1.80	.57	.20
15	1.81	-.10	.20	60	1.81	.06	.20
16	1.78	.33	.20	61	1.87	.02	.20
17	1.86	.08	.20	62	1.76	-.18	.20
18	1.86	-.04	.20	63	1.81	-.26	.20
19	1.80	-.10	.20	64	1.81	-.44	.20
20	1.83	.19	.20	65	1.80	-.23	.20
21	1.83	.31	.20	66	1.77	-.27	.20
22	1.73	.14	.20	67	1.82	-.30	.20
23	1.33	.49	.20	68	1.84	-.06	.20
24	1.79	-.07	.20	69	1.72	-.06	.20
25	1.74	-.10	.20	70	1.59	.05	.20
26	1.38	.08	.20	71	1.76	-.04	.20
27	1.81	.12	.20	72	1.81	.11	.20
28	1.39	.19	.20	73	1.77	.26	.20
29	1.76	.25	.20	74	1.72	-.09	.20
30	1.74	.14	.20	75	1.81	.14	.20
31	1.77	-.13	.20	76	1.78	-.02	.20
32	1.33	-.41	.20	77	1.90	.17	.20
33	1.85	-.42	.20	78	1.76	.16	.20
34	1.76	.06	.20	79	1.93	-.08	.20
35	1.75	-.26	.20	80	1.79	-.26	.20
36	1.77	.00	.20	81	1.82	.37	.20
37	1.64	.27	.20	82	1.89	.17	.20
38	1.77	.33	.20	83	1.83	-.20	.20
39	1.74	.00	.20	84	1.83	-.18	.20
40	1.81	-.24	.20	85	1.88	-.14	.20
41	1.76	.22	.20	86	1.71	-.31	.20
42	1.69	-.25	.20	87	1.69	-.59	.20
43	1.84	-.12	.20	88	1.71	-.30	.20
44	1.84	.07	.20	89	1.77	-.01	.20
45	1.78	.14	.20	90	1.78	-.25	.20

ตารางที่ 73 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) พารามิเตอร์ความยาก (b) และพารามิเตอร์การเดา (c) ที่ได้จากการจำลองข้อมูลในเมทริกซ์ที่ 9 (a สูงกับ b สูง)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	1.97	1.08	.20	46	1.79	1.51	.20
2	1.78	1.47	.20	47	1.74	1.24	.20
3	1.75	1.11	.20	48	1.85	1.41	.20
4	1.78	1.69	.20	49	1.78	1.50	.20
5	1.80	1.13	.20	50	1.72	1.19	.20
6	1.87	1.57	.20	51	1.81	1.10	.20
7	1.86	1.35	.20	52	1.68	1.14	.20
8	1.69	1.48	.20	53	1.84	1.26	.20
9	1.79	1.75	.20	54	1.75	1.35	.20
10	1.82	1.12	.20	55	1.73	1.25	.20
11	1.86	1.56	.20	56	1.58	1.33	.20
12	1.80	1.44	.20	57	1.81	1.62	.20
13	1.69	1.82	.20	58	1.69	1.56	.20
14	1.82	1.32	.20	59	1.80	1.91	.20
15	1.81	1.24	.20	60	1.81	1.40	.20
16	1.78	1.67	.20	61	1.87	1.36	.20
17	1.86	1.42	.20	62	1.76	1.16	.20
18	1.96	1.30	.20	63	1.81	1.09	.20
19	1.80	1.24	.20	64	1.81	.90	.20
20	1.83	1.53	.20	65	1.80	1.11	.20
21	1.83	1.65	.20	66	1.77	1.07	.20
22	1.73	1.48	.20	67	1.82	1.04	.20
23	1.83	1.83	.20	68	1.84	1.28	.20
24	1.79	1.27	.20	69	1.72	1.28	.20
25	1.74	1.24	.20	70	1.59	1.39	.20
26	1.88	1.42	.20	71	1.76	1.30	.20
27	1.81	1.46	.20	72	1.81	1.45	.20
28	1.89	1.53	.20	73	1.77	1.60	.20
29	1.76	1.59	.20	74	1.72	1.25	.20
30	1.74	1.48	.20	75	1.81	1.48	.20
31	1.77	1.21	.20	76	1.78	1.32	.20
32	1.83	.93	.20	77	1.90	1.51	.20
33	1.85	.92	.20	78	1.76	1.50	.20
34	1.76	1.40	.20	79	1.93	1.26	.20
35	1.75	1.09	.20	80	1.79	1.08	.20
36	1.77	1.34	.20	81	1.82	1.71	.20
37	1.64	1.61	.20	82	1.89	1.51	.20
38	1.77	1.67	.20	83	1.83	1.14	.20
39	1.74	1.34	.20	84	1.83	1.16	.20
40	1.81	1.11	.20	85	1.88	1.20	.20
41	1.76	1.56	.20	86	1.71	1.03	.20
42	1.69	1.09	.20	87	1.69	.76	.20
43	1.84	1.22	.20	88	1.71	1.04	.20
44	1.84	1.41	.20	89	1.77	1.34	.20
45	1.78	1.48	.20	90	1.78	1.09	.20

ตารางที่ 74 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบทุก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 1 (a ต่ำกับ b ต่ำ)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	0	37	4	55	22	73	46
2	0	20	2	38	9	56	13	74	43
3	0	21	1	39	5	57	20	75	43
4	0	22	2	40	7	58	17	76	36
5	0	23	2	41	9	59	15	77	43
6	0	24	3	42	9	60	25	78	52
7	0	25	2	43	7	61	22	79	54
8	0	26	2	44	10	62	15	80	62
9	0	27	0	45	6	63	15	81	60
10	0	28	1	46	10	64	23	82	56
11	0	29	3	47	14	65	25	83	77
12	0	30	2	48	11	66	29	84	86
13	0	31	1	49	10	67	28	85	101
14	0	32	1	50	10	68	28	86	112
15	1	33	2	51	6	69	31	87	142
16	0	34	4	52	11	70	35	88	119
17	0	35	2	53	13	71	42	89	115
18	0	36	3	54	12	72	39	90	98
รวม									2000

ตารางที่ 75 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบทุก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 2 (a ต่ำกับ b ปานกลาง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	10	37	34	55	28	73	24
2	0	20	7	38	30	56	31	74	21
3	0	21	17	39	31	57	43	75	29
4	0	22	26	40	32	58	38	76	28
5	0	23	17	41	31	59	30	77	21
6	0	24	21	42	28	60	36	78	23
7	0	25	26	43	40	61	27	79	22
8	0	26	22	44	25	62	31	80	24
9	0	27	21	45	28	63	35	81	26
10	0	28	29	46	29	64	25	82	30
11	1	29	38	47	32	65	25	83	18
12	0	30	24	48	46	66	36	84	30
13	1	31	30	49	35	67	16	85	20
14	0	32	26	50	32	68	41	86	16
15	4	33	36	51	31	69	33	87	18
16	6	34	27	52	29	70	40	88	14
17	6	35	30	53	32	71	26	89	6
18	15	36	31	54	39	72	28	90	6
รวม									2000

ตารางที่ 76 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 3 (a ต่ำกับ b สูง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	75	37	31	55	12	73	0
2	0	20	78	38	36	56	4	74	8
3	0	21	82	39	18	57	13	75	4
4	0	22	85	40	36	58	13	76	2
5	0	23	89	41	37	59	7	77	3
6	0	24	67	42	24	60	12	78	2
7	0	25	84	43	31	61	7	79	4
8	0	26	73	44	25	62	7	80	3
9	0	27	60	45	20	63	10	81	1
10	2	28	78	46	27	64	7	82	3
11	3	29	60	47	19	65	14	83	3
12	5	30	61	48	16	66	5	84	0
13	8	31	65	49	20	67	10	85	0
14	22	32	40	50	15	68	11	86	1
15	23	33	39	51	22	69	10	87	0
16	50	34	46	52	19	70	9	88	0
17	53	35	36	53	18	71	2	89	0
18	63	36	33	54	16	72	3	90	0
รวม									2000

ตารางที่ 77 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 4 (a ปานกลางกับ b ต่ำ)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	0	37	2	55	5	73	15
2	0	20	0	38	5	56	13	74	28
3	0	21	2	39	4	57	5	75	27
4	0	22	2	40	5	58	12	76	27
5	0	23	4	41	6	59	12	77	30
6	0	24	3	42	3	60	15	78	28
7	0	25	3	43	7	61	14	79	32
8	0	26	3	44	4	62	7	80	39
9	0	27	2	45	4	63	12	81	37
10	0	28	3	46	7	64	13	82	45
11	0	29	2	47	11	65	13	83	50
12	0	30	5	48	11	66	15	84	63
13	0	31	6	49	7	67	24	85	79
14	0	32	6	50	9	68	10	86	100
15	1	33	7	51	5	69	13	87	97
16	0	34	3	52	7	70	15	88	170
17	0	35	4	53	8	71	21	89	238
18	4	36	6	54	16	72	10	90	479
รวม									2000

ตารางที่ 78 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 5 (a ปานกลางกับ b ปานกลาง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	27	37	26	55	21	73	28
2	0	20	40	38	22	56	25	74	22
3	0	21	31	39	28	57	20	75	30
4	0	22	29	40	33	58	16	76	34
5	0	23	36	41	23	59	23	77	26
6	0	24	43	42	15	60	11	78	22
7	0	25	34	43	16	61	22	79	21
8	0	26	27	44	21	62	19	80	38
9	0	27	29	45	12	63	28	81	28
10	0	28	36	46	26	64	21	82	24
11	2	29	36	47	11	65	20	83	35
12	2	30	35	48	24	66	28	84	25
13	4	31	27	49	27	67	23	85	34
14	8	32	25	50	23	68	27	86	42
15	8	33	28	51	16	69	23	87	42
16	19	34	23	52	24	70	19	88	46
17	21	35	26	53	17	71	30	89	29
18	27	36	27	54	21	72	23	90	40
								รวม	2000

ตารางที่ 79 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 6 (a ปานกลางกับ b สูง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	133	37	21	55	10	73	4
2	0	20	116	38	11	56	10	74	9
3	0	21	127	39	17	57	9	75	2
4	0	22	103	40	15	58	8	76	4
5	0	23	103	41	18	59	5	77	1
6	0	24	91	42	11	60	7	78	2
7	1	25	78	43	16	61	9	79	2
8	2	26	68	44	5	62	4	80	5
9	3	27	55	45	7	63	6	81	3
10	6	28	44	46	10	64	6	82	3
11	13	29	32	47	14	65	10	83	2
12	22	30	40	48	11	66	5	84	1
13	29	31	34	49	14	67	7	85	3
14	44	32	27	50	10	68	3	86	2
15	50	33	34	51	11	69	8	87	2
16	75	34	33	52	15	70	5	88	0
17	87	35	26	53	8	71	4	89	2
18	112	36	27	54	4	72	3	90	1
								รวม	2000

ตารางที่ 80 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 7 (a สูงกับ b ต่ำ)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	
1	0	19	1	37	7	55	13	73	20	
2	0	20	3	38	8	56	8	74	19	
3	0	21	4	39	6	57	9	75	13	
4	0	22	3	40	3	58	0	76	18	
5	0	23	4	41	6	59	12	77	17	
6	0	24	4	42	4	60	6	78	24	
7	0	25	0	43	8	61	11	79	15	
8	0	26	5	44	3	62	13	80	29	
9	0	27	4	45	7	63	8	81	36	
10	0	28	6	46	3	64	14	82	40	
11	0	29	8	47	2	65	21	83	37	
12	0	30	10	48	8	66	10	84	50	
13	1	31	4	49	5	67	5	85	52	
14	0	32	4	50	9	68	13	86	54	
15	2	33	6	51	3	69	8	87	83	
16	1	34	5	52	8	70	8	88	131	
17	1	35	8	53	5	71	18	89	261	
18	2	36	2	54	4	72	12	90	725	
									รวม	2000

ตารางที่ 81 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 8 (a สูงกับ b ปานกลาง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	
1	0	19	43	37	19	55	6	73	20	
2	0	20	40	38	16	56	21	74	14	
3	0	21	55	39	18	57	14	75	23	
4	0	22	41	40	21	58	12	76	26	
5	0	23	36	41	16	59	17	77	24	
6	0	24	34	42	14	60	10	78	21	
7	0	25	38	43	11	61	17	79	23	
8	0	26	25	44	21	62	18	80	26	
9	1	27	26	45	19	63	21	81	25	
10	3	28	23	46	16	64	21	82	31	
11	5	29	30	47	22	65	23	83	45	
12	8	30	9	48	15	66	9	84	38	
13	7	31	23	49	14	67	28	85	39	
14	13	32	26	50	13	68	20	86	39	
15	26	33	28	51	0	69	15	87	41	
16	21	34	25	52	0	70	23	88	55	
17	33	35	17	53	14	71	21	89	87	
18	24	36	19	54	22	72	13	90	133	
									รวม	2000

ตารางที่ 82 จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก (N) จำแนกตามคะแนนรวม (X) ซึ่งได้จากการจำลองข้อมูล
ในเมทริกซ์ที่ 9 (a สูงกับ b สูง)

X	N	X	N	X	N	X	N	X	N
1	0	19	127	37	20	55	5	73	6
2	0	20	108	38	24	56	6	74	4
3	0	21	106	39	11	57	3	75	4
4	0	22	112	40	6	58	7	76	7
5	0	23	101	41	18	59	6	77	5
6	0	24	82	42	10	60	7	78	4
7	4	25	68	43	10	61	7	79	3
8	2	26	66	44	8	62	7	80	5
9	2	27	53	45	11	63	8	81	4
10	14	28	33	46	10	64	3	82	1
11	19	29	24	47	9	65	6	83	5
12	35	30	22	48	3	66	3	84	4
13	41	31	28	49	8	67	7	85	6
14	62	32	23	50	5	68	5	86	2
15	87	33	26	51	9	69	4	87	5
16	100	34	11	52	17	70	5	88	6
17	112	35	8	53	5	71	5	89	1
18	144	36	9	54	6	72	6	90	9
								รวม	2000

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจากผู้สอบกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ภายใต้ทฤษฎี IRT โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ชนิดกำหนดค่า c คงที่ (3PLM-c) โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี marginal maximum likelihood estimation (MMLE)

ตารางที่ 83 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 1 (a ต่ำกับ b ต่ำ)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.20	1.24	-.91	-.87	46	1.41	1.15	-.27	-.40
2	1.10	1.15	-.99	-.92	47	1.05	1.42	-.82	-.92
3	1.21	1.16	-.97	-.99	48	1.03	1.21	-.43	-.49
4	1.33	1.50	-.61	-.65	49	1.16	1.45	-.69	-.62
5	1.17	1.09	-.75	-.79	50	1.12	1.57	-.92	-.71
6	.71	.87	-.62	-.60	51	1.12	1.09	1.12	1.07
7	1.46	1.69	-.26	-.22	52	1.02	1.23	-.42	-.38
8	.99	.91	-.57	-.51	53	1.35	1.38	-.59	-.53
9	1.22	1.20	-.90	-.95	54	1.17	1.19	-.06	-.16
10	1.12	.96	-.52	-.78	55	1.28	1.33	-.38	-.27
11	1.00	1.11	-.65	-.65	56	.98	1.04	1.06	-.99
12	1.25	1.41	-.97	-.96	57	1.24	1.05	-.94	1.02
13	1.36	1.16	-.70	-.93	58	1.21	1.02	-.51	-.59
14	1.00	.92	-.89	1.05	59	1.45	1.15	-.88	-.96
15	1.15	1.33	-.81	-.79	60	1.21	1.26	-.54	-.52
16	.97	.84	-.81	1.13	61	1.00	1.01	-.54	-.51
17	1.26	1.20	-.68	-.77	62	1.07	1.40	-.99	-.79
18	.96	1.47	-.76	-.63	63	.89	.82	-.95	1.16
19	1.20	1.28	-.71	-.81	64	1.04	1.15	-.68	-.65
20	.98	.94	-.95	1.23	65	.96	1.26	1.12	1.02
21	1.40	1.24	1.10	1.18	66	1.18	1.40	-.49	-.63
22	1.02	.98	-.74	-.85	67	1.26	1.06	-.52	-.57
23	1.13	1.06	-.79	-1.00	68	1.09	1.11	1.14	1.06
24	1.03	1.01	-.57	-.74	69	1.05	1.20	-.94	-.92
25	1.13	1.47	-.60	-.39	70	1.23	1.12	-.80	-.82
26	1.33	1.21	-.53	-.67	71	1.57	1.20	-.62	-.74
27	1.24	1.12	-.70	-.97	72	1.30	1.44	-.61	-.43
28	1.00	.95	-.80	-.88	73	1.09	1.68	-.78	-.70
29	1.01	1.19	1.04	1.11	74	1.39	1.36	-.27	-.32
30	1.07	1.06	-.99	1.08	75	1.32	1.13	-.90	-.92
31	1.19	1.22	-.23	-.42	76	.87	.88	-.95	1.08
32	1.16	1.32	1.02	-.89	77	1.20	1.56	-.93	-.83
33	1.05	1.07	-.66	-.62	78	1.01	1.12	-.46	-.37
34	1.03	1.09	-.76	-.64	79	.88	.84	-.66	-.77
35	1.10	1.16	-.68	-.80	80	.88	1.04	-.88	-.85
36	1.23	1.10	-.73	-.95	81	1.18	.86	-.94	1.19
37	1.14	1.32	-.82	-.83	82	1.01	1.12	-.78	-.91
38	1.56	1.08	-.99	1.17	83	1.22	1.20	-1.00	-.97
39	.81	.84	-.92	1.00	84	1.08	1.06	-.43	-.52
40	1.16	1.23	-.45	-.62	85	1.20	1.18	-.48	-.48
41	.99	1.03	-.75	-.89	86	1.20	1.42	-.73	-.73
42	1.10	1.20	-1.00	-.96	87	1.29	1.06	-.74	-.93
43	.87	1.05	-.27	-.30	88	1.31	1.06	-.84	-.96
44	1.17	1.18	-.52	-.54	89	1.07	1.22	-.66	-.57
45	1.17	1.41	-.82	-.83	90	1.09	1.32	-.79	-.75

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .36$ และ $c_F = .37$)

ตารางที่ 84 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 2 (a ต่ำกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.37	1.17	.61	.56	46	1.43	1.58	.72	.59
2	1.39	1.12	.69	.70	47	1.23	1.32	1.20	1.15
3	1.43	1.17	.84	.77	48	1.05	1.19	.82	.89
4	1.47	1.17	.77	.75	49	.89	1.19	.62	.70
5	1.28	1.32	.87	1.04	50	1.61	1.44	.57	.62
6	1.13	.97	.32	.28	51	1.21	1.26	.84	.84
7	1.19	.89	.75	.62	52	1.16	1.05	.44	.52
8	1.42	1.36	.93	.90	53	1.28	1.15	.94	1.05
9	1.12	1.32	.47	.46	54	1.19	1.02	.75	.79
10	1.58	1.24	.73	.63	55	.97	1.16	.68	.70
11	1.48	1.35	1.01	1.21	56	1.10	1.17	.69	.67
12	1.07	1.20	.67	.75	57	1.10	1.12	.94	.92
13	1.17	1.40	.51	.57	58	1.06	.96	.48	.60
14	1.15	1.18	.51	.45	59	1.05	1.29	.94	1.02
15	1.24	1.18	.38	.46	60	1.31	1.22	.83	.80
16	1.05	1.09	.52	.57	61	1.04	1.00	.56	.55
17	1.54	1.38	.67	.68	62	1.48	1.21	.94	.96
18	1.66	1.29	.85	.82	63	1.40	1.17	.56	.46
19	.97	1.14	.34	.41	64	1.01	1.06	.84	.84
20	1.12	1.25	.54	.63	65	1.13	1.22	.40	.35
21	1.01	1.02	.66	.55	66	.99	1.10	.64	.75
22	1.33	1.07	.83	.86	67	1.45	1.21	.70	.61
23	1.18	1.22	1.00	.84	68	1.15	1.17	.38	.32
24	1.25	.96	.73	.71	69	1.38	1.44	.83	.64
25	1.31	1.23	.72	.74	70	1.48	1.22	.50	.46
26	1.46	1.49	.78	.82	71	1.33	1.18	.91	.96
27	1.43	1.52	.53	.58	72	1.04	.90	.45	.61
28	.88	.83	.82	.89	73	1.17	.80	.47	.38
29	1.34	1.08	1.01	1.06	74	1.16	1.83	.87	.86
30	1.12	1.14	.81	.96	75	1.34	1.26	.49	.51
31	1.12	1.24	.46	.29	76	1.40	1.33	.89	.87
32	1.52	1.33	.62	.61	77	1.07	1.06	.83	.81
33	1.09	.96	.64	.50	78	.81	.82	.52	.80
34	1.32	1.46	1.00	.97	79	.95	1.11	.71	.77
35	1.24	.82	.79	.95	80	1.16	1.20	.79	.69
36	1.03	1.06	.43	.40	81	1.07	1.19	.53	.66
37	1.05	1.24	.59	.57	82	1.16	1.18	.71	.83
38	.87	1.00	.90	.90	83	1.14	1.04	.43	.52
39	1.05	1.07	.69	.74	84	1.04	1.05	.84	.73
40	1.00	.92	.67	.64	85	1.47	1.14	.66	.63
41	.95	.85	.33	.28	86	1.35	1.60	.97	1.13
42	1.57	1.33	.71	.61	87	1.27	1.14	.68	.66
43	1.19	.99	.61	.52	88	.82	.99	.49	.69
44	1.13	1.33	.74	.86	89	.96	1.11	.37	.62
45	1.38	1.36	.77	.80	90	1.59	1.14	.96	1.09

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .29$ และ $c_F = .28$)

ตารางที่ 85 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 3 (a ต่ำกับ b สูง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.32	1.29	1.37	1.37	46	1.21	1.12	2.05	1.75
2	1.13	1.23	1.32	1.20	47	1.37	1.22	1.39	1.33
3	1.15	1.27	1.32	1.09	48	1.14	1.15	1.72	1.70
4	1.33	1.45	1.54	1.36	49	1.37	1.71	1.59	1.37
5	.94	1.06	1.53	1.60	50	1.20	1.27	1.57	1.21
6	.78	.77	1.47	1.43	51	1.10	1.09	1.19	1.22
7	1.04	1.27	1.74	1.80	52	.98	1.50	1.91	1.48
8	.93	1.06	1.71	1.45	53	1.18	1.36	1.57	1.62
9	.87	1.08	1.37	1.25	54	1.36	1.12	1.87	1.79
10	.98	1.18	1.59	1.48	55	1.13	1.32	1.75	1.67
11	1.27	1.46	1.40	1.27	56	1.26	1.11	1.33	1.17
12	1.76	1.67	1.41	1.36	57	1.58	1.27	1.32	1.38
13	1.38	1.43	1.58	1.35	58	1.31	1.22	1.53	1.48
14	1.17	.81	1.30	1.39	59	.89	1.40	1.38	1.14
15	1.28	1.20	1.48	1.37	60	1.55	1.02	1.49	1.54
16	1.16	1.00	1.24	1.18	61	1.01	1.18	1.59	1.49
17	1.51	1.22	1.42	1.41	62	.94	1.13	1.31	1.27
18	1.52	1.20	1.56	1.46	63	.98	1.14	1.21	1.06
19	1.13	1.29	1.51	1.41	64	1.19	1.20	1.36	1.37
20	1.08	1.17	1.21	1.05	65	1.41	1.00	1.33	1.25
21	1.12	1.09	1.12	1.07	66	1.80	1.35	1.58	1.57
22	1.19	.95	1.40	1.46	67	1.15	1.08	1.55	1.42
23	1.20	1.08	1.33	1.19	68	1.33	.93	1.15	1.14
24	1.29	1.31	1.42	1.36	69	1.22	1.34	1.24	1.40
25	1.20	1.07	1.60	1.75	70	1.35	1.46	1.36	1.47
26	1.22	1.29	1.45	1.35	71	1.62	1.66	1.43	1.49
27	1.45	1.42	1.37	1.46	72	1.19	1.87	1.56	1.52
28	.87	1.41	1.34	1.18	73	1.33	1.27	1.49	1.30
29	1.31	1.20	1.25	1.22	74	1.42	1.20	1.90	1.78
30	.94	1.09	1.32	1.27	75	1.76	1.35	1.24	1.32
31	1.19	1.63	1.86	1.68	76	1.06	1.01	1.34	1.27
32	1.09	1.29	1.39	1.25	77	1.49	1.72	1.33	1.33
33	1.00	1.11	1.63	1.45	78	1.60	1.39	1.56	1.73
34	1.45	1.40	1.39	1.36	79	.84	1.15	1.50	1.42
35	1.34	1.62	1.46	1.26	80	1.13	1.26	1.37	1.35
36	1.13	1.01	1.27	1.44	81	1.28	1.21	1.24	1.25
37	1.10	1.33	1.40	1.23	82	1.06	1.13	1.59	1.39
38	1.17	1.02	1.25	1.14	83	1.01	1.33	1.26	1.25
39	1.22	1.00	1.27	1.28	84	1.11	1.40	1.63	1.50
40	1.37	1.16	1.57	1.44	85	1.41	1.46	1.82	1.53
41	1.14	1.03	1.31	1.22	86	1.18	1.15	1.29	1.29
42	1.37	1.48	1.21	1.18	87	1.31	1.36	1.51	1.40
43	.74	.98	1.87	1.59	88	1.18	1.03	1.27	1.16
44	1.45	1.61	1.58	1.65	89	.99	1.20	1.68	1.49
45	1.32	1.26	1.49	1.33	90	1.14	1.05	1.59	1.58

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .22$ และ $c_F = .23$)

ตารางที่ 86 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 4 (a ปานกลางกับ b ต่ำ)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.89	1.52	1.24	1.51	46	1.63	1.42	-.84	-.94
2	1.53	1.41	-.83	-.98	47	1.41	1.43	1.22	1.13
3	1.45	1.35	1.20	1.30	48	1.39	1.28	-.94	1.22
4	1.82	1.57	-.53	-.72	49	1.48	1.68	-.82	-.81
5	1.81	1.37	1.17	1.22	50	1.46	1.35	1.12	1.15
6	1.96	1.50	-.74	-.86	51	1.40	1.34	1.29	1.34
7	1.76	1.69	-.95	1.04	52	1.53	1.39	1.22	1.14
8	1.51	1.37	-.80	-.82	53	1.49	1.70	1.10	1.10
9	1.90	1.88	-.56	-.55	54	1.32	1.34	1.01	1.07
10	1.60	1.77	1.23	1.27	55	1.43	1.41	-.98	1.06
11	1.64	1.61	-.69	-.89	56	1.16	1.26	1.16	1.06
12	1.55	1.82	-.91	-.83	57	1.43	1.57	-.72	-.80
13	1.62	1.63	-.51	-.53	58	1.69	1.43	-.69	-.89
14	1.37	1.55	1.13	1.03	59	1.79	1.58	-.41	-.52
15	1.45	1.81	1.18	1.19	60	1.66	1.43	-.82	1.06
16	1.93	1.67	-.65	-.71	61	1.76	1.64	-.91	1.02
17	1.69	1.42	-.99	-.92	62	1.51	1.34	1.08	1.34
18	1.58	1.66	1.08	1.08	63	1.22	1.38	1.33	1.43
19	1.62	1.47	-.99	1.20	64	1.61	1.35	1.41	1.56
20	1.76	1.66	-.77	-.87	65	1.20	1.86	1.35	1.14
21	1.88	1.87	-.66	-.71	66	1.77	1.94	1.15	1.14
22	1.64	1.38	-.81	-.82	67	1.77	1.74	1.20	1.21
23	1.60	1.54	-.58	-.61	68	1.55	1.51	1.15	1.24
24	1.28	1.59	1.06	1.12	69	1.56	1.70	-.95	1.02
25	1.43	1.43	1.14	1.20	70	1.40	1.51	-.90	-.88
26	1.56	1.58	-.92	-.93	71	1.42	1.94	1.04	-.92
27	1.60	1.51	-.77	-.91	72	1.52	1.75	-.87	-.90
28	1.65	1.83	-.82	-.91	73	1.89	1.41	-.66	-.75
29	1.58	1.47	-.75	-.82	74	1.49	1.72	1.02	1.12
30	1.68	1.42	-.86	-.84	75	1.61	1.69	-.84	-.83
31	1.67	1.10	1.08	1.39	76	1.85	1.39	-.96	-.94
32	1.76	1.56	1.31	1.39	77	2.01	1.52	-.68	-.86
33	1.53	1.69	1.34	1.41	78	1.64	1.56	-.74	-.86
34	1.40	1.54	-.93	1.06	79	1.91	1.69	1.02	1.22
35	1.52	1.22	1.18	1.33	80	1.63	1.78	1.27	1.15
36	1.66	1.46	1.04	1.05	81	1.62	1.86	-.66	-.59
37	1.52	1.28	-.67	-.75	82	1.50	1.57	-.95	-.98
38	1.73	1.61	-.71	-.76	83	1.57	1.55	1.17	1.20
39	1.53	1.29	1.04	1.26	84	1.66	1.42	1.23	1.26
40	1.35	1.32	1.34	1.43	85	1.54	1.57	1.11	1.17
41	1.62	1.51	-.72	-.71	86	1.78	1.37	1.17	1.37
42	1.27	1.17	1.33	1.36	87	1.39	1.27	1.65	1.71
43	1.88	1.61	-1.00	1.13	88	1.31	1.48	1.33	1.34
44	1.68	1.73	1.03	1.00	89	1.60	1.79	-.99	-.97
45	1.82	1.96	-.77	-.76	90	1.59	1.31	1.33	1.31

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .31$ และ $c_F = .31$)

ตารางที่ 87 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 5 (a ปานกลางกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.47	1.40	.67	.61	46	1.31	1.64	.62	.76
2	1.49	1.37	.52	.64	47	1.35	1.39	.66	.70
3	1.18	1.59	.62	.66	48	1.34	1.33	.63	.56
4	1.64	1.58	.69	.65	49	1.30	1.26	.79	.84
5	1.58	1.44	.63	.69	50	1.33	1.44	.27	.32
6	1.73	1.55	.78	.82	51	1.97	1.69	.89	.89
7	1.21	1.68	.88	.94	52	1.42	1.27	.56	.56
8	1.80	1.59	.66	.71	53	1.57	1.73	.90	.93
9	1.38	1.44	.87	.86	54	1.42	1.31	.81	.75
10	1.28	1.49	.40	.45	55	1.06	1.18	.39	.48
11	1.65	1.42	.65	.63	56	1.30	1.56	.78	.77
12	1.67	1.74	.85	.89	57	1.38	1.36	.39	.27
13	1.52	1.61	.57	.57	58	1.35	1.64	.65	.67
14	1.65	1.33	.52	.59	59	1.42	1.73	.65	.64
15	1.43	1.53	.69	.81	60	1.70	1.44	.74	.68
16	1.67	1.71	1.13	1.13	61	1.55	1.58	.59	.70
17	1.34	1.59	.69	.72	62	1.28	1.34	.81	.75
18	1.45	1.44	.74	.85	63	1.44	1.32	.94	.90
19	1.30	1.35	1.01	.92	64	1.50	1.65	.36	.50
20	1.61	1.47	.61	.53	65	1.54	1.53	.78	.79
21	1.41	1.44	.53	.55	66	1.28	1.18	.51	.55
22	1.35	1.43	.43	.44	67	1.70	1.37	.48	.42
23	1.39	1.35	.81	.74	68	1.78	1.43	.89	.87
24	1.30	1.31	.51	.52	69	1.50	1.44	.95	.98
25	1.36	1.25	.98	1.02	70	1.69	1.37	.60	.54
26	1.49	1.39	.77	.82	71	1.14	1.45	.69	.70
27	1.38	1.33	.55	.62	72	1.61	1.29	.54	.44
28	1.58	1.46	.99	.90	73	1.54	1.71	.77	.67
29	1.29	1.37	.80	.80	74	1.05	1.63	.96	1.03
30	1.60	1.44	.40	.38	75	1.58	1.55	.81	.70
31	1.43	1.53	1.00	.96	76	1.12	1.21	.86	.77
32	1.37	1.56	.40	.43	77	1.51	1.24	.43	.48
33	1.47	1.26	.74	.68	78	1.74	1.35	.56	.51
34	1.51	1.67	.56	.55	79	1.47	1.74	.81	.83
35	1.17	1.28	.41	.45	80	1.66	1.52	.88	.80
36	1.56	1.84	.75	.81	81	1.43	1.80	1.06	1.04
37	1.74	1.48	1.15	1.17	82	1.46	1.74	.98	.99
38	1.19	1.35	.86	.88	83	1.65	1.47	.94	.87
39	2.26	1.36	1.04	.94	84	1.66	1.41	.56	.57
40	1.61	1.51	.41	.59	85	1.45	1.43	.43	.50
41	1.39	1.67	.73	.66	86	1.66	1.60	.62	.70
42	1.46	1.77	.72	.69	87	1.66	1.55	.76	.57
43	1.53	1.19	1.08	.93	88	1.61	1.71	.89	.94
44	1.33	1.42	.96	.90	89	1.33	1.55	.37	.50
45	1.70	1.48	.82	.91	90	1.57	1.68	.76	.83

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .24$ และ $c_F = .23$)

ตารางที่ 88 ค่าพหุคูณตัวแปรอำนาจจำแนก (a) และพหุคูณตัวแปรความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 6 (a ปานกลางกับ b สูง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.81	.99	1.37	1.37	46	1.18	1.03	1.49	1.62
2	1.59	1.31	1.25	1.38	47	1.55	1.06	1.45	1.49
3	1.56	1.51	1.23	1.35	48	1.06	1.11	1.24	1.42
4	2.08	1.61	1.39	1.40	49	1.38	1.34	1.46	1.50
5	1.58	2.57	1.36	1.42	50	1.84	1.38	1.08	1.14
6	1.61	1.26	1.52	1.59	51	1.71	1.26	1.65	1.71
7	1.29	1.12	1.60	1.70	52	1.13	1.15	1.41	1.32
8	1.95	2.04	1.43	1.40	53	1.76	1.17	1.43	1.84
9	1.36	1.24	1.45	1.68	54	1.90	1.16	1.39	1.60
10	1.72	1.11	1.25	1.23	55	.82	.94	1.26	1.39
11	1.35	1.34	1.36	1.40	56	1.70	1.37	1.51	1.48
12	3.08	2.24	1.45	1.64	57	1.36	1.21	.96	1.19
13	1.66	1.39	1.31	1.28	58	1.60	1.69	1.40	1.41
14	1.53	1.83	1.32	1.36	59	1.52	1.65	1.39	1.39
15	1.29	1.63	1.40	1.54	60	1.36	1.64	1.43	1.48
16	1.93	1.51	1.78	1.95	61	1.53	1.55	1.38	1.55
17	1.77	1.89	1.42	1.53	62	1.29	1.03	1.50	1.63
18	.93	1.19	1.55	1.61	63	1.34	1.09	1.58	1.72
19	1.10	1.62	1.84	1.65	64	1.75	1.27	1.23	1.39
20	1.19	1.42	1.32	1.28	65	1.23	1.21	1.45	1.36
21	1.60	1.11	1.29	1.29	66	1.54	1.18	1.42	1.33
22	1.39	1.52	1.35	1.18	67	1.62	1.68	1.29	1.22
23	1.25	1.51	1.42	1.39	68	1.49	1.37	1.68	1.71
24	1.43	1.55	1.27	1.25	69	1.79	1.72	1.63	1.72
25	1.30	1.01	1.62	1.88	70	1.52	1.45	1.34	1.44
26	1.39	1.21	1.67	1.62	71	1.25	1.32	1.65	1.59
27	1.45	1.96	1.38	1.27	72	1.76	1.56	1.35	1.29
28	1.39	1.61	1.59	1.60	73	1.43	1.44	1.41	1.50
29	1.92	1.55	1.45	1.62	74	1.18	1.03	1.57	1.80
30	2.43	1.58	1.11	1.19	75	1.85	1.89	1.48	1.51
31	1.97	1.23	1.49	1.78	76	1.17	.84	1.40	1.79
32	1.83	1.44	1.15	1.26	77	1.45	1.52	1.24	1.26
33	1.53	1.31	1.43	1.58	78	1.22	1.31	1.40	1.35
34	1.75	2.23	1.27	1.39	79	1.84	1.39	1.49	1.57
35	1.57	1.31	1.20	1.29	80	1.80	1.98	1.75	1.60
36	1.42	1.57	1.47	1.49	81	1.51	1.43	1.69	1.76
37	1.90	1.66	1.78	1.93	82	1.98	1.45	1.71	1.82
38	1.68	1.43	1.56	1.72	83	1.35	1.24	1.66	1.64
39	2.78	1.42	1.63	1.86	84	1.99	1.38	1.28	1.42
40	2.46	2.15	1.22	1.34	85	2.30	2.41	1.22	1.41
41	1.47	1.52	1.33	1.55	86	1.79	1.38	1.44	1.42
42	1.94	1.83	1.38	1.48	87	1.50	1.40	1.29	1.43
43	1.16	1.35	1.83	1.81	88	1.89	2.30	1.49	1.60
44	1.57	1.73	1.59	1.70	89	1.77	2.30	1.20	1.23
45	1.78	1.46	1.50	1.59	90	1.89	1.66	1.55	1.52

หมายเหตุ : พหุคูณตัวแปรการเดามีค่าคงที่ ($c_R = .20$ และ $c_F = .21$)

ตารางที่ 89 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และ
กลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 7 (a สูงกับ b ต่ำ)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.92	1.86	1.04	1.08	46	1.74	1.56	-.95	1.07
2	1.61	1.79	1.27	1.15	47	1.58	1.84	1.12	1.01
3	1.53	1.94	1.19	1.12	48	1.54	2.06	1.23	1.20
4	1.76	2.09	1.11	1.10	49	1.78	1.64	-.87	-.97
5	1.43	2.36	1.09	-1.00	50	1.38	1.70	1.58	1.56
6	2.33	2.03	-.77	-.93	51	1.81	1.91	-.66	-.79
7	2.06	1.75	-.82	-.84	52	1.85	1.72	1.18	1.14
8	2.03	1.75	1.03	1.24	53	1.97	1.80	-.81	-.78
9	2.03	1.88	-.81	-.86	54	1.59	1.60	-.97	1.01
10	1.63	1.80	1.11	1.20	55	1.72	1.43	1.26	1.32
11	1.56	1.79	1.18	1.12	56	1.54	1.56	-.99	1.03
12	1.93	1.94	-.86	-.77	57	1.72	1.73	1.39	1.41
13	1.67	1.83	1.22	1.37	58	1.73	1.58	-.97	1.12
14	1.91	1.82	1.03	1.19	59	1.87	1.63	1.15	1.22
15	1.86	2.12	-.96	-.99	60	2.02	1.99	1.00	1.05
16	2.06	2.45	-.49	-.54	61	1.90	1.92	1.01	1.06
17	1.91	1.85	-.96	1.13	62	1.59	1.87	-.82	-.87
18	1.86	1.50	-.72	-.85	63	1.69	1.80	-.81	-.86
19	1.78	1.80	-.73	-.77	64	1.81	1.50	1.18	1.50
20	1.63	1.43	1.16	1.24	65	1.58	1.91	1.02	-.96
21	1.55	1.37	1.17	1.35	66	1.90	1.99	1.07	1.26
22	1.74	1.24	1.38	1.52	67	1.47	1.66	1.42	1.34
23	1.89	1.73	-.90	-.94	68	1.90	2.11	-.85	-.78
24	1.64	1.85	1.35	1.24	69	1.68	1.71	-.78	-.82
25	1.79	1.81	-.69	-.77	70	1.64	1.77	1.09	1.12
26	2.02	1.72	-.82	-.90	71	1.92	1.77	1.04	1.00
27	1.61	1.52	1.17	1.30	72	1.57	2.25	1.26	1.17
28	1.87	1.71	-.88	-.93	73	2.36	1.86	-.84	1.00
29	2.13	2.31	-.91	-.87	74	1.87	1.80	-.56	-.70
30	1.94	2.04	1.36	1.30	75	1.92	1.88	-.97	-.93
31	1.89	2.11	-.61	-.70	76	1.75	1.74	-.90	-.94
32	1.29	1.60	1.73	1.51	77	1.63	1.80	1.37	1.24
33	1.68	1.73	1.02	1.04	78	1.93	2.01	1.14	1.14
34	2.01	1.85	1.13	1.30	79	1.94	2.16	-.80	-.84
35	1.72	1.76	1.18	1.36	80	2.13	1.88	-.82	-.97
36	2.50	1.96	-.81	-.95	81	1.84	1.93	-.63	-.68
37	2.16	2.13	-.44	-.57	82	2.12	1.72	-.54	-.80
38	2.04	1.85	-.68	-.84	83	1.89	1.81	-.79	-.86
39	2.11	1.78	-.62	-.80	84	1.93	1.29	1.13	1.42
40	1.87	1.95	1.24	1.21	85	1.84	1.87	1.26	1.32
41	2.00	1.75	-.99	1.10	86	1.89	1.62	1.12	1.26
42	1.78	1.92	1.09	1.06	87	1.61	1.84	1.12	1.16
43	1.75	2.00	-.66	-.78	88	2.02	1.71	-.82	-.89
44	1.89	1.73	-.77	-.82	89	2.28	2.15	1.19	1.25
45	1.68	1.62	-.88	-.95	90	1.85	1.70	-.89	-.98

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .27$ และ $c_F = .28$)

ตารางที่ 90 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และ
กลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 8 (a สูงกับ b ปานกลาง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	1.77	1.67	.34	.35	46	1.95	1.62	.90	.82
2	1.82	1.87	.82	.78	47	1.62	1.99	.53	.57
3	1.56	1.61	.37	.39	48	2.31	1.95	.65	.72
4	2.09	1.73	.97	1.04	49	1.94	1.96	.78	.88
5	1.66	1.35	.43	.34	50	1.60	1.79	.48	.59
6	1.66	1.71	.80	.86	51	1.55	1.58	.34	.33
7	1.95	1.47	.58	.61	52	1.55	1.69	.38	.48
8	1.56	1.53	.85	.83	53	1.89	1.66	.57	.54
9	1.95	1.89	.98	1.11	54	1.59	1.57	.69	.71
10	2.12	1.87	.43	.43	55	1.46	1.90	.43	.61
11	1.82	1.78	.93	.93	56	1.52	1.43	.64	.69
12	1.88	1.83	.70	.79	57	1.66	1.87	.91	.94
13	1.49	1.91	1.06	1.16	58	1.72	1.81	.94	.89
14	1.66	1.73	.58	.72	59	1.80	2.21	1.19	1.27
15	1.65	1.67	.45	.56	60	1.65	1.74	.71	.73
16	1.90	1.88	.97	1.03	61	1.70	1.81	.64	.61
17	1.74	2.34	.75	.77	62	1.63	1.59	.40	.52
18	1.77	1.92	.55	.62	63	1.86	1.74	.39	.38
19	1.61	1.77	.48	.51	64	1.67	1.57	.13	.09
20	1.93	1.90	.81	.86	65	1.66	1.90	.34	.41
21	1.90	1.86	.92	.98	66	1.69	1.78	.29	.38
22	1.72	1.62	.81	.84	67	1.60	2.04	.25	.39
23	1.77	1.94	1.15	1.18	68	1.40	1.70	.54	.61
24	1.68	2.05	.56	.71	69	1.58	1.60	.53	.55
25	2.06	1.67	.52	.56	70	1.73	1.58	.65	.67
26	1.72	1.89	.74	.79	71	1.68	1.70	.52	.66
27	1.89	2.05	.80	.74	72	1.86	2.00	.79	.76
28	2.30	1.93	.87	.84	73	1.54	1.86	.91	.94
29	1.59	1.84	.91	.91	74	1.96	1.46	.61	.58
30	1.68	1.76	.81	.83	75	1.82	1.70	.76	.83
31	1.67	1.81	.47	.59	76	2.13	1.74	.64	.66
32	1.68	1.71	.20	.17	77	1.72	1.97	.80	.89
33	1.61	1.59	.11	.21	78	1.98	1.54	.81	.74
34	1.71	1.82	.68	.77	79	2.46	1.81	.53	.60
35	1.70	1.46	.47	.39	80	1.75	1.39	.29	.35
36	1.93	1.66	.59	.71	81	1.55	2.06	1.02	1.06
37	1.48	1.65	.85	.99	82	1.83	1.95	.81	.91
38	1.91	1.90	.95	.98	83	1.92	1.64	.39	.36
39	1.63	1.69	.61	.58	84	1.61	1.79	.45	.44
40	2.01	1.87	.34	.53	85	1.85	1.89	.46	.49
41	1.68	1.69	.80	.97	86	1.60	1.55	.29	.33
42	1.46	1.66	.33	.40	87	1.50	1.48	-.06	-.04
43	1.69	1.46	.42	.44	88	1.84	1.54	.23	.35
44	1.97	1.95	.66	.70	89	1.99	2.17	.59	.78
45	1.69	1.63	.77	.78	90	1.78	1.71	.43	.42

หมายเหตุ: พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .21$ และ $c_F = .22$)

ตารางที่ 91 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และพารามิเตอร์ความยาก (b) ของผู้สอบกลุ่มอ้างอิง (R) และกลุ่มเปรียบเทียบ (F) ในเมทริกซ์ที่ 9 (a สูงกับ b สูง)

ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F	ข้อ	a _R	a _F	b _R	b _F
1	2.20	1.50	1.13	1.18	46	1.91	1.51	1.55	1.44
2	1.85	1.72	1.56	1.67	47	1.98	1.58	1.34	1.20
3	1.69	1.55	1.13	1.17	48	1.70	1.77	1.51	1.47
4	1.73	1.80	1.82	1.78	49	2.20	1.68	1.51	1.60
5	1.75	2.08	1.22	1.19	50	2.05	1.59	1.39	1.20
6	2.00	1.16	1.66	1.91	51	1.79	1.80	1.10	1.20
7	1.82	1.68	1.35	1.33	52	1.37	1.96	1.19	1.20
8	2.31	1.86	1.61	1.55	53	1.57	1.88	1.38	1.34
9	2.19	1.73	1.71	1.80	54	1.96	1.40	1.48	1.56
10	1.76	1.44	1.28	1.26	55	1.54	1.62	1.23	1.34
11	1.70	1.72	1.62	1.64	56	1.59	1.88	1.41	1.34
12	1.98	1.58	1.43	1.61	57	1.81	1.72	1.71	1.63
13	2.23	1.39	1.82	2.02	58	1.79	1.69	1.63	1.63
14	1.53	1.59	1.35	1.32	59	2.55	1.33	1.83	2.06
15	1.56	1.28	1.38	1.36	60	1.98	1.27	1.41	1.43
16	1.56	1.53	1.76	1.75	61	2.17	1.66	1.38	1.64
17	1.73	1.75	1.46	1.56	62	1.93	1.59	1.33	1.17
18	1.56	1.86	1.44	1.30	63	2.12	1.72	1.20	1.15
19	1.81	1.77	1.33	1.26	64	1.57	1.63	1.07	.85
20	2.14	1.51	1.51	1.55	65	1.40	1.87	1.26	1.20
21	1.86	1.79	1.72	1.60	66	1.70	1.63	1.14	1.17
22	1.89	1.54	1.50	1.49	67	1.74	1.25	1.07	1.10
23	2.02	1.50	1.87	2.12	68	1.83	1.89	1.45	1.32
24	2.13	2.01	1.38	1.42	69	1.85	1.64	1.39	1.32
25	1.83	1.93	1.27	1.30	70	1.56	1.42	1.42	1.39
26	2.02	2.23	1.44	1.41	71	2.31	1.59	1.28	1.31
27	1.65	1.68	1.50	1.62	72	2.19	1.86	1.51	1.38
28	2.35	1.85	1.62	1.61	73	2.10	1.08	1.56	1.87
29	1.37	1.83	1.70	1.58	74	1.51	1.80	1.39	1.16
30	2.35	1.62	1.53	1.46	75	1.50	1.60	1.49	1.51
31	2.13	1.69	1.21	1.21	76	1.94	1.44	1.41	1.42
32	2.34	2.08	.94	.95	77	1.93	2.04	1.53	1.48
33	2.42	1.79	1.00	.92	78	1.82	1.55	1.59	1.66
34	2.01	1.82	1.53	1.50	79	1.56	1.31	1.28	1.30
35	1.94	1.83	1.22	1.13	80	1.78	1.67	1.11	1.20
36	1.79	1.49	1.37	1.43	81	2.12	2.57	1.73	1.62
37	2.73	1.23	1.64	1.90	82	1.99	1.61	1.48	1.61
38	1.61	1.80	1.54	1.57	83	1.81	1.58	1.19	1.17
39	2.06	1.45	1.38	1.38	84	1.58	1.68	1.28	1.21
40	1.78	1.33	1.18	1.23	85	1.73	1.86	1.19	1.18
41	1.77	1.91	1.57	1.73	86	1.83	1.36	1.02	1.11
42	1.77	1.28	1.20	1.24	87	1.83	1.42	.82	.76
43	2.52	1.39	1.32	1.32	88	2.01	2.18	1.16	1.00
44	1.53	1.88	1.57	1.39	89	1.60	1.48	1.45	1.35
45	1.55	1.90	1.52	1.47	90	1.85	1.98	1.10	1.02

หมายเหตุ : พารามิเตอร์การเดามีค่าคงที่ ($c_R = .19$ และ $c_F = .19$)

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบสเกลพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยวิธีโค้งลักษณะแบบสอบ (test characteristic curve ; TCC) ภายใต้ทฤษฎี IRT โมเดลโลจิสติกแบบ 2 พารามิเตอร์ (2PLM)

ตารางที่ 92 ค่าความชัน (A) และค่าจุดตัด (K) ที่ได้จากการเปรียบเทียบสเกลพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และสเกลพารามิเตอร์ความยาก (b) ระหว่างผู้สอบกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ในเมตริกซ์ข้อมูล 9 เมตริกซ์

เมตริกซ์ที่	A	K
1	1.027082	0.055925
2	0.969888	0.007425
3	1.022454	0.041859
4	0.966776	0.025773
5	1.006021	-0.085480
6	0.917456	0.053571
7	0.999868	0.056480
8	1.001162	-0.049285
9	0.886154	0.162700

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีการวัดพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (exact unsigned area ; EUA) ของ Raju กรณีแบบบเนกรูป ($\hat{a}_{iR} \neq \hat{a}_{iF}$) ภายใต้ทฤษฎี IRT โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ชนิดกำหนดค่า c คงที่ (3PLM-c)

ตารางที่ 93 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 1 (a ต่ำกับ b ต่ำ)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.066267	-.066267	-.335016	46	.248074	.248074	1.501626
2	.091745	-.091745	-.409622	47	.392979	-.392979	-2.299562*
3	.052438	.052438	.353222	48	.248777	-.248777	-1.481311
4	.162115	-.162115	-1.321963	49	.270977	-.270977	-1.447793
5	.090376	.090376	.498193	50	.416410	-.416410	-2.183139*
6	.409343	-.409343	-1.376635	51	.026127	-.026127	-.163316
7	.152822	-.152822	-1.108201	52	.274721	-.274721	-1.369674
8	.096651	.096651	.428777	53	.053494	-.053494	-.309237
9	.076330	-.076330	-.568365	54	.152391	-.152391	-1.635971
10	.318828	.318828	1.738336	55	.084344	-.084344	-.502513
11	.175475	-.175475	-.881245	56	.122078	-.122078	-.479515
12	.162135	-.162135	-.944700	57	.197136	.197136	.878568
13	.289523	.289523	1.750307	58	.202397	.202397	.970090
14	.194698	.194698	.996660	59	.242459	.242459	1.157436
15	.192403	-.192403	-1.077820	60	.084876	-.084876	-.503821
16	.375183	.375183	1.692914	61	.059808	-.059808	-.274007
17	.122995	.122995	1.003573	62	.369229	-.369229	-1.712326
18	.543822	-.543822	-2.534329*	63	.239078	.239078	1.122544
19	.167413	-.167413	-2.145951*	64	.166416	-.166416	-.775563
20	.306549	.306549	1.779414	65	.396648	-.396648	-1.691642
21	.132454	.132454	.638175	66	.268606	-.268606	-2.366455*
22	.147880	.147880	1.043833	67	.193129	.193129	.908345
23	.242083	.242083	1.712528	68	.072470	-.072470	-.302112
24	.211981	-.211981	-1.620100	69	.207159	-.207159	-1.005300
25	.347349	-.347349	-1.825244	70	.090371	.090371	.430771
26	.183117	.183117	1.370085	71	.282766	.282766	1.503338
27	.302517	.302517	2.180205*	72	.174992	-.174992	-1.089794
28	.114512	.114512	.731872	73	.483465	-.483465	-2.643959**
29	.257511	-.257511	-1.487290	74	.101235	-.101235	-1.115788
30	.117930	-.117930	-.762791	75	.157708	.157708	.757703
31	.241691	-.241691	-2.526058*	76	.160189	-.160189	-1.519092
32	.197387	-.197387	-.957766	77	.305523	-.305523	-1.578410
33	.054909	-.054909	-.256209	78	.175331	-.175331	-.809657
34	.127791	-.127791	-.557064	79	.147964	.147964	.975193
35	.170512	-.170512	-2.223714*	80	.283523	-.283523	-1.165571
36	.268310	.268310	1.678901	81	.472811	.472811	1.830237
37	.202937	-.202937	-1.115169	82	.233999	-.233999	-2.049625*
38	.410350	.410350	1.930995	83	.011799	-.011799	-.077685
39	.139639	-.139639	-1.019363	84	.131053	-.131053	-1.145254
40	.223881	-.223881	-2.818053**	85	.042853	-.042853	-.546783
41	.185141	-.185141	-2.109457*	86	.214304	-.214304	-1.226314
42	.145187	-.145187	-.694189	87	.283669	.283669	1.392842
43	.312068	-.312068	-1.349510	88	.253794	.253794	1.186939
44	.071829	-.071829	-.766926	89	.194865	-.194865	-.942155
45	.234599	-.234599	-1.347933	90	.257771	-.257771	-1.296179

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 94 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 2 (a ต่ำกับ b ปานกลาง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.200756	.200756	1.094015	46	.119472	-.119472	-1.774084
2	.263285	.263285	1.469503	47	.047740	-.047740	-.253678
3	.246661	.246661	1.451490	48	.137376	-.137376	-.761327
4	.271298	.271298	1.515534	49	.361257	-.361257	-1.661199
5	.192122	-.192122	-2.442469*	50	.134980	.134980	1.074597
6	.232186	.232186	1.158017	51	.023187	-.023187	-.233725
7	.436136	.436136	2.017231*	52	.170072	.170072	.976638
8	.071561	.071561	.437589	53	.197694	.197694	1.160193
9	.148830	-.148830	-.836673	54	.234854	.234854	1.178861
10	.272270	.272270	1.649671	55	.201526	-.201526	-.948254
11	.229919	.229919	2.117713*	56	.040978	-.040978	-.221032
12	.128187	-.128187	-.803882	57	.014279	.014279	.070360
13	.172004	-.172004	-.981404	58	.211785	.211785	1.228176
14	.048435	.048435	.574130	59	.222051	-.222051	-1.154761
15	.110903	.110903	.855650	60	.114438	.114438	.628459
16	.062416	-.062416	-.716550	61	.093641	.093641	.421373
17	.130993	.130993	.877970	62	.239140	.239140	1.379326
18	.268570	.268570	1.579783	63	.230870	.230870	1.342885
19	.176543	-.176543	-.876157	64	.026920	-.026920	-.148860
20	.122961	-.122961	-.835408	65	.065613	-.065613	-.475331
21	.091723	.091723	.890486	66	.149106	-.149106	-.962252
22	.286264	.286264	1.505034	67	.224318	.224318	1.331431
23	.142357	-.142357	-1.746247	68	.063786	.063786	.452799
24	.363291	.363291	1.750932	69	.167593	-.167593	-2.341076*
25	.098898	.098898	.596836	70	.227015	.227015	1.361454
26	.053752	.053752	.783442	71	.174055	.174055	.961094
27	.057157	-.057157	-.607159	72	.279224	.279224	1.482654
28	.169541	.169541	.641244	73	.594426	.594426	2.458784*
29	.285984	.285984	1.392448	74	.396779	-.396779	-2.309310*
30	.176229	.176229	2.065114*	75	.097558	.097558	.628433
31	.164544	-.164544	-2.178747*	76	.078216	.078216	.500980
32	.152645	.152645	1.009940	77	.052726	.052726	.228380
33	.231432	.231432	1.136522	78	.290374	.290374	2.744004**
34	.069478	-.069478	-.416571	79	.182403	-.182403	-.864054
35	.623359	.623359	2.584834**	80	.078374	-.078374	-.975927
36	.020868	.020868	.224616	81	.157979	-.157979	-1.258439
37	.160339	-.160339	-.810418	82	.135302	.135302	1.662513
38	.161706	-.161706	-.640870	83	.172508	.172508	1.042494
39	.073841	.073841	.615632	84	.098410	.098410	1.119498
40	.160777	.160777	.683484	85	.307628	.307628	1.751387
41	.221184	.221184	.875077	86	.206653	-.206653	-1.983486*
42	.198491	.198491	1.324012	87	.151739	.151739	.846999
43	.277669	.277669	1.370090	88	.298251	-.298251	-1.387111
44	.189557	-.189557	-1.268999	89	.275391	-.275391	-2.198058*
45	.063779	.063779	.547842	90	.388678	.388678	2.171706*

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 95 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 3 (a ต่ำกับ b สูง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.071750	.071750	.669892	46	.391974	.391974	1.887662
2	.208953	-.208953	-1.350561	47	.150630	.150630	1.166022
3	.315502	-.315502	-2.424770*	48	.100527	-.100527	-.516262
4	.264835	-.264835	-2.002317*	49	.342961	-.342961	-2.004163*
5	.197921	-.197921	-.616380	50	.430502	-.430502	-3.646916***
6	.115207	-.115207	-.674622	51	.043271	-.043271	-.325190
7	.279246	-.279246	-.916478	52	.689310	-.689310	-2.186593*
8	.377114	-.377114	-1.473566	53	.187593	-.187593	-.697353
9	.382855	-.382855	-1.365262	54	.241165	.241165	1.254515
10	.314653	-.314653	-1.097460	55	.237859	-.237859	-.841318
11	.240921	-.240921	-1.397432	56	.239286	.239286	2.471469*
12	.129214	.129214	1.471522	57	.196233	.196233	.920045
13	.303756	-.303756	-2.670559**	58	.131308	.131308	1.295209
14	.508692	.508692	1.760240	59	.656453	-.656453	-2.547294*
15	.178133	.178133	1.577466	60	.441566	.441566	1.750029
16	.200050	.200050	1.043576	61	.275996	-.275996	-.976299
17	.211997	.211997	1.061655	62	.296622	-.296622	-1.119081
18	.189712	.189712	1.943433	63	.297152	-.297152	-1.417002
19	.241205	-.241205	-1.028777	64	.061948	-.061948	-.323387
20	.237762	-.237762	-1.792364	65	.397199	.397199	1.782299
21	.122723	.122723	1.239613	66	.250230	.250230	1.257213
22	.269450	.269450	.972860	67	.204979	.204979	1.678524
23	.218243	.218243	2.162435*	68	.424524	.424524	1.749353
24	.139940	-.139940	-1.229542	69	.150817	-.150817	-.823561
25	.122920	.122920	.399717	70	.106038	-.106038	-.570711
26	.185838	-.185838	-1.233363	71	.043789	-.043789	-.215737
27	.012079	-.012079	-.137007	72	.457119	-.457119	-1.962290*
28	.678667	-.678667	-2.454215*	73	.263458	.263458	2.459216*
29	.113160	.113160	.915059	74	.242106	.242106	1.811396
30	.259464	-.259464	-.972158	75	.217243	.217243	1.134283
31	.405375	-.405375	-1.370325	76	.146164	.146164	1.270287
32	.288856	-.288856	-1.307647	77	.158535	-.158535	-.832028
33	.286714	-.286714	-1.134830	78	.140129	.140129	.592000
34	.111080	.111080	1.122891	79	.508030	-.508030	-1.608598
35	.307582	-.307582	-1.894900	80	.169101	-.169101	-.702646
36	.140688	.140688	.573193	81	.061256	.061256	.519799
37	.321197	-.321197	-1.541411	82	.289939	-.289939	-1.694083
38	.208020	.208020	1.497396	83	.373385	-.373385	-1.524087
39	.228431	.228431	.940088	84	.334782	-.334782	-1.259076
40	.241900	.241900	1.866696	85	.376108	-.376108	-2.525662*
41	.177990	.177990	1.521778	86	.067880	.067880	.623414
42	.130856	-.130856	-.835358	87	.183611	-.183611	-1.485137
43	.592378	-.592378	-1.369387	88	.217351	.217351	1.503924
44	.115753	-.115753	-.508364	89	.352866	-.352866	-1.270355
45	.229708	.229708	2.012116*	90	.100812	.100812	.614550

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 96 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 4 (a ปานกลางกับ b ต่ำ)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.363861	.363861	2.130448*	46	.203013	.203013	1.369431
2	.211239	.211239	1.565328	47	.039605	.039605	.448579
3	.180383	.180383	1.057837	48	.341106	.341106	2.375839*
4	.251923	.251923	2.247829*	49	.087042	-.087042	-.931340
5	.290249	.290249	1.797066	50	.140326	.140326	.773334
6	.285343	.285343	2.066766*	51	.123695	.123695	.671451
7	.146317	.146317	1.246844	52	.118434	.118434	.848187
8	.137436	.137436	.835302	53	.099433	-.099433	-1.037147
9	.042019	.042019	.368319	54	.118029	.118029	.957505
10	.112541	-.112541	-1.417971	55	.134945	.134945	1.143731
11	.249865	.249865	2.648061**	56	.057672	-.057672	-.289684
12	.105193	-.105193	-.756468	57	.135148	-.135148	-1.713763
13	.056152	.056152	.585415	58	.283187	.283187	2.155881*
14	.090015	-.090015	-.502090	59	.187744	.187744	1.576230
15	.166694	-.166694	-1.555117	60	.308846	.308846	2.311682*
16	.159765	.159765	1.300074	61	.176421	.176421	1.478415
17	.184807	.184807	1.298010	62	.328486	.328486	2.091026*
18	.066880	-.066880	-.600116	63	.177094	-.177094	-2.053584*
19	.268784	.268784	2.020651*	64	.269999	.269999	1.315972
20	.156526	.156526	1.402462	65	.393774	-.393774	-2.038742*
21	.104239	.104239	1.221178	66	.064060	-.064060	-1.032926
22	.194309	.194309	1.315214	67	.083488	.083488	.633796
23	.085878	.085878	.683010	68	.158738	.158738	1.160213
24	.201402	-.201402	-1.961897*	69	.128736	-.128736	-1.385625
25	.123624	.123624	.906421	70	.050701	-.050701	-.633049
26	.071227	.071227	.560620	71	.238362	-.238362	-1.716226
27	.189841	.189841	1.616381	72	.114983	-.114983	-1.392048
28	.147532	-.147532	-1.969041*	73	.298651	.298651	2.084574*
29	.144275	.144275	1.032768	74	.171147	-.171147	-2.609925**
30	.179772	.179772	1.243876	75	.050518	-.050518	-.551247
31	.559643	.559643	2.591758**	76	.269987	.269987	1.797003
32	.181159	.181159	1.112398	77	.311290	.311290	2.260919*
33	.142176	-.142176	-1.287936	78	.169077	.169077	1.515824
34	.179994	-.179994	-1.818590	79	.272454	.272454	2.132928*
35	.308806	.308806	1.595691	80	.059088	-.059088	-.374743
36	.152791	.152791	.981638	81	.085250	-.085250	-.653316
37	.231767	.231767	1.483119	82	.085814	-.085814	-.799411
38	.119778	.119778	.926455	83	.101393	.101393	.801166
39	.322600	.322600	1.840493	84	.188810	.188810	1.053482
40	.163844	.163844	.928996	85	.122868	.122868	1.031489
41	.100011	.100011	.724528	86	.347266	.347266	2.022830*
42	.147844	.147844	.668433	87	.177876	.177876	.722077
43	.224134	.224134	1.484737	88	.105327	-.105327	-1.137958
44	.027305	.027305	.260345	89	.075602	-.075602	-.875539
45	.044909	-.044909	-.811651	90	.221480	.221480	1.186423

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 97 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 5 (a ปานกลางกับ b ปานกลาง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.048669	.048669	.403504	46	.292048	-.292048	-2.406317*
2	.199447	.199447	3.110044**	47	.126444	-.126444	-1.648194
3	.330077	-.330077	-2.312317*	48	.008821	.008821	.122456
4	.037799	.037799	.526861	49	.129373	.129373	1.735365
5	.148900	.148900	2.352940*	50	.147263	-.147263	-1.300664
6	.136459	.136459	1.932636	51	.135298	.135298	1.645300
7	.346757	-.346757	-2.315341*	52	.124866	.124866	1.046984
8	.157268	.157268	2.426975*	53	.127500	-.127500	-1.280995
9	.084662	-.084662	-.859790	54	.077046	.077046	.535145
10	.191997	-.191997	-1.427912	55	.210467	-.210467	-1.503167
11	.137425	.137425	1.169014	56	.189648	-.189648	-1.358084
12	.113679	-.113679	-1.696914	57	.034802	-.034802	-.438552
13	.091756	-.091756	-.941173	58	.207139	-.207139	-1.670009
14	.231944	.231944	2.191491*	59	.187986	-.187986	-1.436695
15	.210050	-.210050	-2.868767**	60	.142134	.142134	1.121252
16	.078512	-.078512	-1.194569	61	.196756	-.196756	-2.840963**
17	.199914	-.199914	-1.551309	62	.054155	-.054155	-.346216
18	.193792	-.193792	-2.768919**	63	.088998	.088998	.647079
19	.049474	-.049474	-.330326	64	.227343	-.227343	-2.779418**
20	.072948	.072948	.563876	65	.091861	.091861	1.347142
21	.108256	-.108256	-1.449518	66	.145388	.145388	1.853770
22	.100865	-.100865	-.879552	67	.189782	.189782	1.523342
23	.026043	.026043	.234104	68	.188401	.188401	1.541213
24	.094242	-.094242	-1.211469	69	.110331	.110331	1.630608
25	.135704	.135704	1.283111	70	.186355	.186355	1.456178
26	.133158	.133158	2.039002*	71	.275546	-.275546	-1.765114
27	.146305	.146305	1.990947*	72	.212048	.212048	1.587422
28	.069052	.069052	.491968	73	.095406	-.095406	-.773274
29	.092835	-.092835	-.747682	74	.489698	-.489698	-2.917945*
30	.111715	.111715	1.207273	75	.033527	.033527	.417431
31	.075849	-.075849	-.578265	76	.101035	-.101035	-.593530
32	.162107	-.162107	-1.321171	77	.222401	.222401	1.933202
33	.147465	.147465	1.017760	78	.223959	.223959	1.808652
34	.107349	-.107349	-.887562	79	.171286	-.171286	-1.389826
35	.156993	-.156993	-1.096463	80	.074756	.074756	.600344
36	.185599	-.185599	-1.687250	81	.208868	-.208868	-1.494610
37	.159423	.159423	1.339084	82	.173509	-.173509	-1.418719
38	.164998	-.164998	-1.151323	83	.094898	.094898	.724642
39	.404457	.404457	3.299884***	84	.165770	.165770	1.626070
40	.266915	.266915	3.833622***	85	.154251	-.154251	-2.049515*
41	.169914	-.169914	-1.281045	86	.169944	.169944	2.566248*
42	.175438	-.175438	-1.434374	87	.118102	.118102	1.527004
43	.261544	.261544	1.687488	88	.134766	-.134766	-1.949148
44	.074589	-.074589	-.502102	89	.240564	-.240564	-2.169900*
45	.189549	.189549	2.442400*	90	.158790	-.158790	-2.196063*

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 98 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ที่ 6 (a ปานกลางกับ b สูง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.698350	.698350	3.213825**	46	.325714	.325714	1.254797
2	.301313	.301313	1.689034	47	.495469	.495469	2.120150*
3	.183328	.183328	1.445585	48	.231331	.231331	1.994737*
4	.257817	.257817	1.653273	49	.145237	.145237	.739659
5	.283448	-.283448	-2.065310*	50	.321421	.321421	2.007820*
6	.335898	.335898	1.522702	51	.380412	.380412	1.550503
7	.296768	.296768	1.176895	52	.078197	.078197	.366193
8	.037942	.037942	.289283	53	.612543	.612543	2.882765**
9	.325464	.325464	1.888021	54	.566204	.566204	2.697741**
10	.507613	.507613	2.550638*	55	.182725	-.182725	-1.667508
11	.125206	.125206	.709395	56	.268018	.268018	1.266663
12	.302120	.302120	2.422155*	57	.307859	.307859	2.139800*
13	.231928	.231928	1.201289	58	.076269	.076269	.786562
14	.108308	-.108308	-1.042083	59	.064933	.064933	.727002
15	.226524	-.226524	-2.207637*	60	.137209	-.137209	-1.234941
16	.342213	.342213	1.408405	61	.233199	.233199	2.272332*
17	.174683	.174683	1.942861	62	.396797	.396797	1.458131
18	.223503	-.223503	-1.099635	63	.365011	.365011	1.353014
19	.310595	-.310595	-1.166894	64	.404973	.404973	2.197683*
20	.096420	-.096420	-.493685	65	.099581	.099581	.474147
21	.454462	.454462	2.235412*	66	.351646	.351646	1.714738
22	.111065	-.111065	-1.282147	67	.042793	.042793	.272305
23	.099303	-.099303	-.535736	68	.185468	.185468	.760232
24	.027887	.027887	.306607	69	.184971	.184971	1.201406
25	.484940	.484940	1.639176	70	.186763	.186763	1.270986
26	.234155	.234155	.994794	71	.039620	.039620	.164834
27	.175006	-.175006	-1.043907	72	.165361	.165361	1.068654
28	.096186	-.096186	-.974876	73	.155024	.155024	1.168061
29	.309715	.309715	1.715216	74	.381385	.381385	1.415729
30	.366902	.366902	2.926702**	75	.096897	.096897	.917967
31	.573345	.573345	2.659206**	76	.696934	.696934	2.210314*
32	.298706	.298706	2.060194*	77	.070673	.070673	.683785
33	.293856	.293856	1.641880	78	.019644	.019644	.102358
34	.188317	-.188317	-2.316019*	79	.327781	.327781	1.621130
35	.279163	.279163	1.563570	80	.054086	-.054086	-.522069
36	.081876	-.081876	-.802825	81	.188602	.188602	.910625
37	.272334	.272334	1.437795	82	.357218	.357218	1.654718
38	.294577	.294577	1.439038	83	.188322	.188322	.750163
39	.582465	.582465	2.659881**	84	.396334	.396334	2.274980*
40	.193636	.193636	2.164523*	85	.229817	.229817	3.373151***
41	.280596	.280596	2.840609**	86	.296356	.296356	1.621202
42	.176047	.176047	1.567644	87	.218836	.218836	1.434991
43	.100471	-.100471	-.656619	88	.182056	-.182056	-2.336473*
44	.194535	-.194535	-1.806981	89	.129083	-.129083	-1.113370
45	.267563	.267563	1.373192	90	.170217	.170217	.868898

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 99 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ข้อมูล 7 (a สูงกับ b ต่ำ)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.096731	.096731	.935192	46	.187939	.187939	1.449560
2	.105557	-.105557	-.662891	47	.130886	-.130886	-.828965
3	.194249	-.194249	-1.424036	48	.228251	-.228251	-1.634930
4	.129906	-.129906	-1.314233	49	.162064	.162064	1.448849
5	.381777	-.381777	-2.885302**	50	.191709	-.191709	-1.364269
6	.218344	.218344	2.293205*	51	.185311	-.185311	-2.224098*
7	.137391	.137391	1.109518	52	.059077	.059077	.408787
8	.266151	.266151	2.164446*	53	.068710	.068710	.557563
9	.117344	.117344	1.118445	54	.099750	-.099750	-.921836
10	.153589	-.153589	-2.076862*	55	.196684	.196684	1.160678
11	.114269	-.114269	-.817341	56	.094383	-.094383	-.851012*
12	.033717	-.033717	-.383035	57	.075430	-.075430	-.564684
13	.208860	-.208860	-1.883468	58	.201482	.201482	1.657341
14	.208469	.208469	1.951990	59	.151979	.151979	.985742
15	.122119	-.122119	-1.947117	60	.100484	.100484	1.035164
16	.137753	-.137753	-2.162179*	61	.102608	-.102608	-1.019348*
17	.224351	.224351	2.203933*	62	.160869	-.160869	-2.051817
18	.239397	.239397	1.781841	63	.116370	-.116370	-1.677848
19	.100241	-.100241	-1.108004	64	.379781	.379781	2.375208*
20	.169944	.169944	1.001578	65	.150015	-.150015	-1.042910
21	.245500	.245500	1.560031	66	.242196	-.242196	-2.195513*
22	.359499	.359499	1.847893	67	.110435	-.110435	-.668080
23	.106988	.106988	.824048	68	.073424	-.073424	-.593222
24	.107545	-.107545	-.643880	69	.097976	-.097976	-1.056947
25	.131098	-.131098	-1.521218	70	.096485	-.096485	-1.526957
26	.171463	.171463	1.345398	71	.063245	.063245	.455000
27	.195417	.195417	1.519039	72	.268182	-.268182	-1.811007
28	.119032	.119032	.965938	73	.252043	.252043	2.174594*
29	.053641	-.053641	-.539034	74	.194738	.194738	2.383994*
30	.035785	-.035785	-.252974	75	.019846	.019846	.149531
31	.151677	-.151677	-2.781608**	76	.097585	.097585	1.008031
32	.256870	-.256870	-1.213206	77	.100646	-.100646	-.627752
33	.071234	-.071234	-.729825	78	.059629	-.059629	-.821785
34	.226617	.226617	1.948380	79	.111938	-.111938	-2.050387*
35	.231875	-.231875	-1.893870	80	.204461	.204461	1.981379*
36	.231241	.231241	1.971334*	81	.105480	-.105480	-1.496971
37	.177945	.177945	2.468287*	82	.332032	.332032	3.436899***
38	.223520	.223520	2.520260*	83	.121449	.121449	1.291609
39	.241447	.241447	2.384026*	84	.465660	.465660	2.652236**
40	.035982	-.035982	-.450532	85	.115429	-.115429	-.955492
41	.181961	.181961	1.468966	86	.213953	.213953	1.469361
42	.060153	-.060153	-.606896	87	.131777	-.131777	-1.670550
43	.181600	-.181600	-3.258037**	88	.164156	.164156	1.304710
44	.114300	.114300	.996139	89	.120927	.120927	1.060644
45	.128029	.128029	1.211964	90	.145305	.145305	1.209768

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 100 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H) ในเมทริกซ์ข้อมูลที่ 8 (a สูงกับ b ปานกลาง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.069948	.069948	1.199937	46	.150359	.150359	1.285833
2	.022696	-.022696	-.191372	47	.176859	-.176859	-1.596822
3	.073112	-.073112	-.903842	48	.149787	.149787	2.307704*
4	.168486	.168486	1.958310	49	.148227	-.148227	-2.486286*
5	.189532	.189532	1.504718	50	.171918	-.171918	-1.955407
6	.114269	-.114269	-1.748253	51	.038622	-.038622	-.433400
7	.244186	.244186	2.315635*	52	.154573	-.154573	-1.822811
8	.034670	.034670	.556345	53	.099375	.099375	.926455
9	.173344	.173344	2.872174**	54	.070547	.070547	1.037079
10	.097419	.097419	1.129827	55	.294578	-.294578	-2.704104**
11	.044358	.044358	.758834	56	.102502	.102502	1.649526
12	.139636	.139636	2.254369*	57	.115847	-.115847	-1.108874
13	.240340	-.240340	-2.088935*	58	.043158	-.043158	-.372595
14	.186639	-.186639	-2.840754**	59	.181665	-.181665	-1.823993
15	.157299	-.157299	-2.309649*	60	.077191	-.077191	-.904867
16	.110192	.110192	1.817343	61	.054072	-.054072	-.496947
17	.211956	-.211956	-2.112982*	62	.172813	.172813	2.489049*
18	.125230	-.125230	-1.594577	63	.060927	.060927	.764975
19	.107540	-.107540	-1.073362	64	.050976	.050976	.449762
20	.101669	.101669	1.684100	65	.150005	-.150005	-1.513292
21	.105689	.105689	1.756920	66	.141750	-.141750	-1.947648
22	.079461	.079461	1.228446	67	.246658	-.246658	-2.419090*
23	.094602	-.094602	-.964992	68	.200062	-.200062	-1.741201
24	.229938	-.229938	-2.556097*	69	.070648	-.070648	-1.020312
25	.170414	.170414	1.961411*	70	.096474	.096474	1.136286
26	.116347	-.116347	-1.270825	71	.185602	-.185602	-2.804093**
27	.062135	-.062135	-.657582	72	.052772	-.052772	-.525384
28	.116371	.116371	1.238096	73	.168312	-.168312	-1.435599
29	.128923	-.128923	-1.122520	74	.244144	.244144	2.214432*
30	.072881	-.072881	-.871539	75	.122167	.122167	2.158082*
31	.177880	-.177880	-2.410681*	76	.153175	.153175	1.593368
32	.026669	-.026669	-.298361	77	.161816	-.161816	-1.879245
33	.144369	.144369	1.894716	78	.199248	.199248	1.690476
34	.137402	-.137402	-2.025813*	79	.223651	.223651	2.806679**
35	.135660	.135660	1.124386	80	.224714	.224714	2.312085*
36	.187505	.187505	3.177071**	81	.235625	-.235625	-1.963134*
37	.197643	-.197643	-2.371744*	82	.151656	-.151656	-2.447446*
38	.078061	.078061	1.290255	83	.123218	.123218	1.163278
39	.036342	-.036342	-.310445	84	.094383	-.094383	-.844584
40	.239469	.239469	3.753191***	85	.081352	-.081352	-1.252968
41	.217827	-.217827	-3.382549***	86	.088427	.088427	1.258360
42	.151227	-.151227	-1.333467	87	.061252	.061252	.718178
43	.143029	.143029	1.466538	88	.203293	.203293	3.132486**
44	.084075	.084075	1.395223	89	.242968	-.242968	-4.062973***
45	.058718	.058718	1.022763	90	.045938	.045938	.725740

*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ตารางที่ 101 ค่าดัชนีพื้นที่ในช่วงเปิดชนิดไม่คิดเครื่องหมาย (EUA) และค่าการทดสอบนัยสำคัญสถิติ Z(H)
ในเมทริกซ์ข้อมูลที่ 9 (a สูงกับ b สูง)

ข้อ	EUA	H	Z(H)	ข้อ	EUA	H	Z(H)
1	.362292	.362292	2.550117*	46	.289756	.289756	1.840575
2	.178347	.178347	.992357	47	.288725	.288725	2.219362*
3	.169176	.169176	1.110361	48	.068261	.068261	.458157
4	.062235	.062235	.297097	49	.280826	.280826	1.647364
5	.061856	-.061856	-.671908	50	.317627	.317627	2.551552*
6	.626461	.626461	2.582782**	51	.099717	.099717	.804821
7	.152924	.152924	1.031410	52	.189394	-.189394	-1.348984
8	.216656	.216656	1.491892	53	.060366	-.060366	-.451788
9	.262901	.262901	1.266946	54	.369354	.369354	1.881744
10	.266577	.266577	1.736294	55	.095881	.095881	.799140
11	.090985	.090985	.507820	56	.075008	-.075008	-.734291
12	.302056	.302056	1.629698	57	.133875	.133875	.780424
13	.496039	.496039	1.891091	58	.137144	.137144	.747270
14	.075823	.075823	.522490	59	.608641	.608641	2.176137*
15	.296775	.296775	1.633907	60	.475086	.475086	2.700180**
16	.116206	.116206	.521621	61	.344865	.344865	2.197137*
17	.119744	.119744	.884707	62	.278649	.278649	2.295714*
18	.136475	-.136475	-1.518855	63	.236766	.236766	2.074690*
19	.123104	.123104	1.011836	64	.266286	.266286	3.696996***
20	.346321	.346321	1.953720	65	.151355	-.151355	-1.030273
21	.138087	.138087	1.035625	66	.125763	.125763	.876493
22	.250870	.250870	1.439331	67	.400309	.400309	2.369279*
23	.409177	.409177	1.560377	68	.129604	.129604	1.638677
24	.116753	.116753	.776485	69	.190130	.190130	1.308790
25	.048786	.048786	.340007	70	.191051	.191051	1.092628
26	.029042	.029042	.385934	71	.338682	.338682	2.508587*
27	.137805	.137805	1.079728	72	.211539	.211539	1.663758
28	.227642	.227642	1.504694	73	.757299	.757299	3.040195**
29	.157787	-.157787	-.787647	74	.233583	-.233583	-2.765272**
30	.334455	.334455	2.278181*	75	.054193	.054193	.322415
31	.244890	.244890	1.779376	76	.326359	.326359	1.875249
32	.148352	.148352	1.289513	77	.055189	.055189	.445402
33	.291317	.291317	2.845442**	78	.233589	.233589	1.134034
34	.151039	.151039	.947995	79	.275932	.275932	1.594544
35	.153745	.153745	1.455453	80	.147171	.147171	.979391
36	.251797	.251797	1.513442	81	.076824	-.076824	-.765254
37	.718470	.718470	3.104934**	82	.269556	.269556	1.460986
38	.043698	.043698	.436316	83	.202539	.202539	1.372887
39	.361107	.361107	2.339457*	84	.095482	.095482	1.196043
40	.353303	.353303	2.046434*	85	.048755	.048755	.478778
41	.170104	.170104	1.647730	86	.351830	.351830	2.344349*
42	.385863	.385863	2.378420*	87	.322170	.322170	2.564879*
43	.507762	.507762	3.269068**	88	.187130	.187130	2.857657**
44	.168260	-.168260	-1.633541	89	.188338	.188338	1.315299
45	.072361	-.072361	-.430994	90	.111622	.111622	1.660301

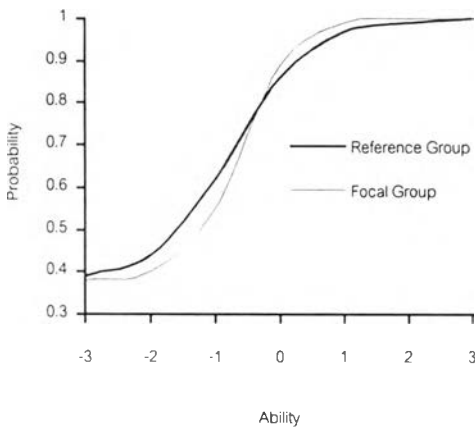
*P < .05, **P < .01, ***P < .001

ภาคผนวก จ

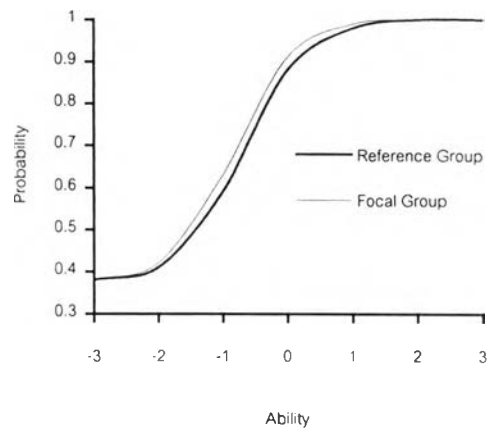
กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรม (ข้อสอบที่สุ่มมาศึกษาเมทริกซ์ละ 12 ข้อ) ภายใต้ทฤษฎี IRT โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ชนิดกำหนดค่า c คงที่ (3PLM-c)

ภาพที่ 12 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 1

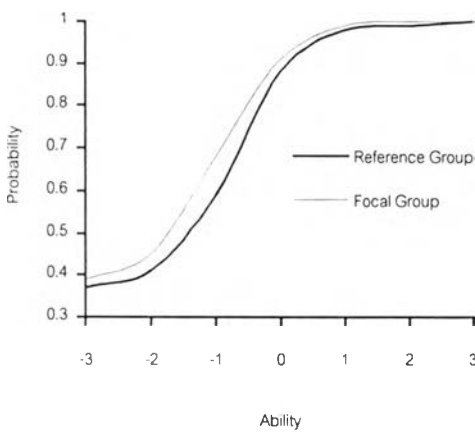
ITEM 18



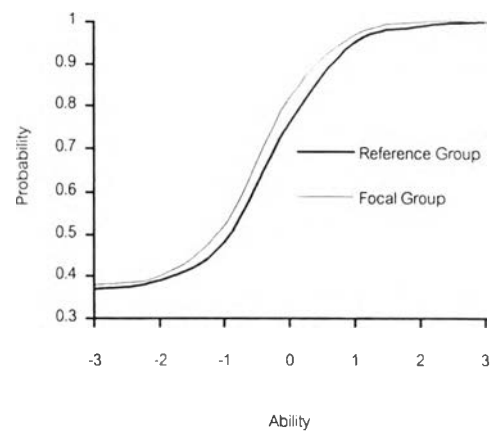
ITEM 19



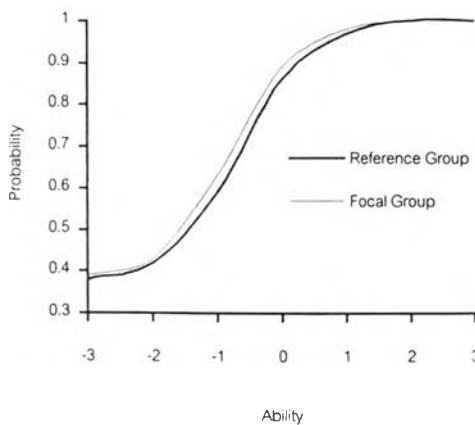
ITEM 27



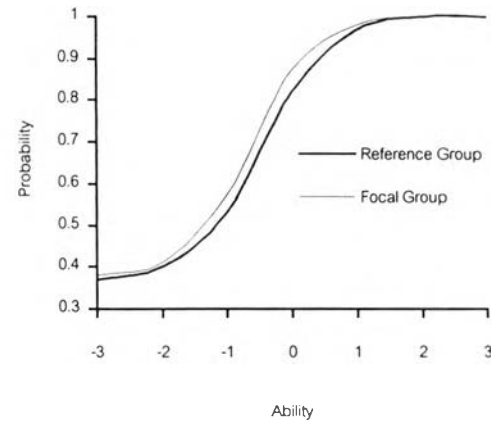
ITEM 31



ITEM 35

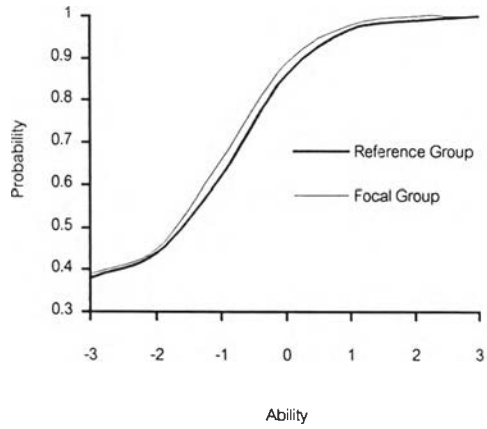


ITEM 40

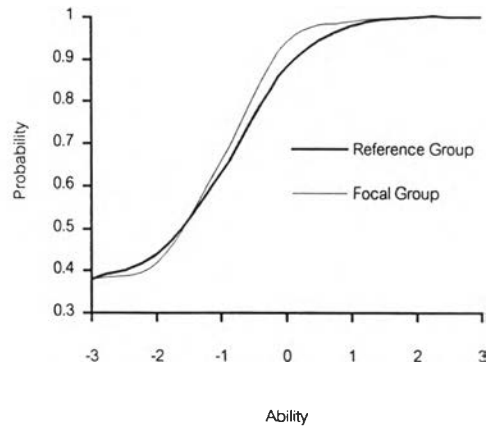


ภาพที่ 12 (ต่อ)

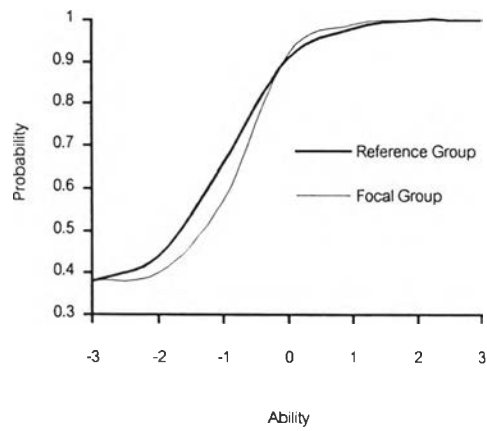
ITEM 41



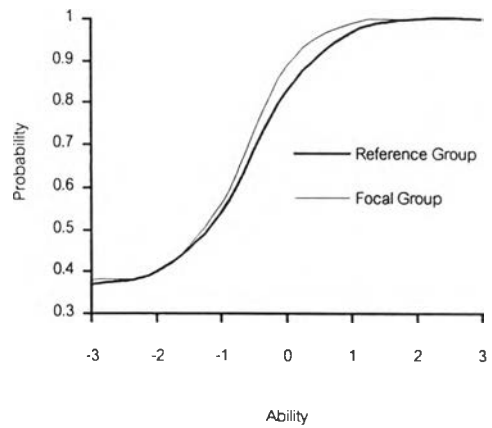
ITEM 47



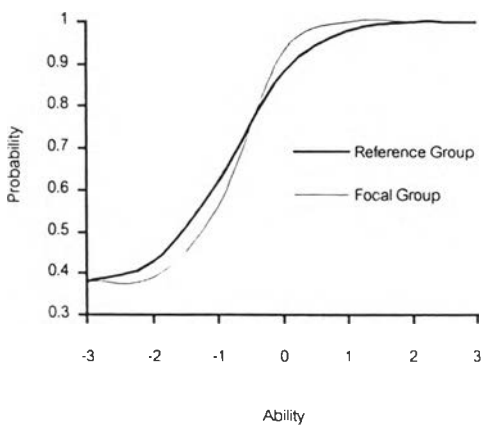
ITEM 50



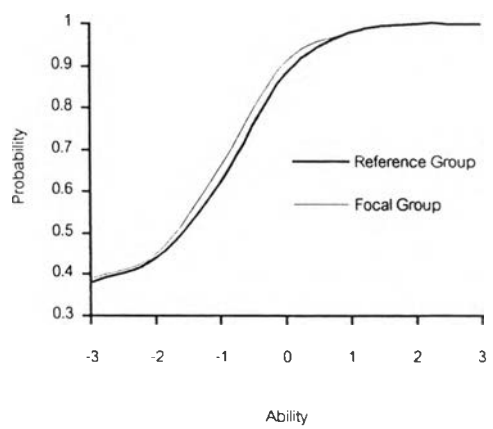
ITEM 66



ITEM 73

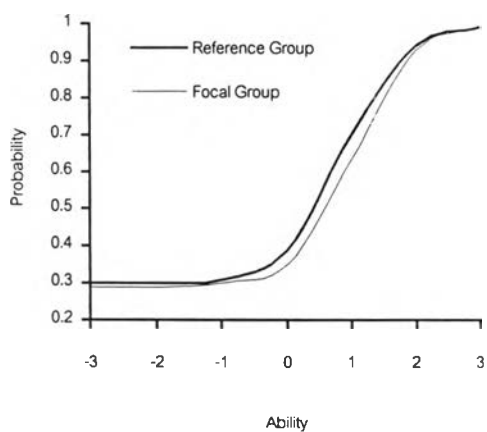


ITEM 82

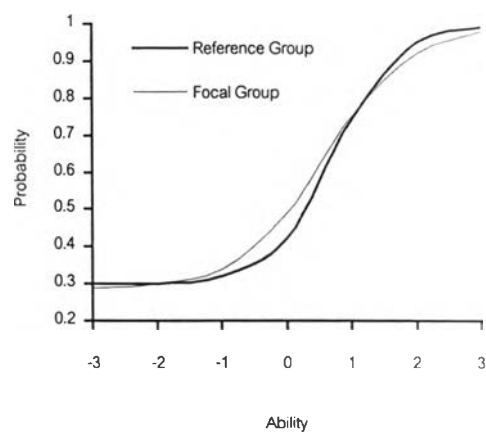


ภาพที่ 13 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอเนกกรุปในเมทริกซ์ที่ 2

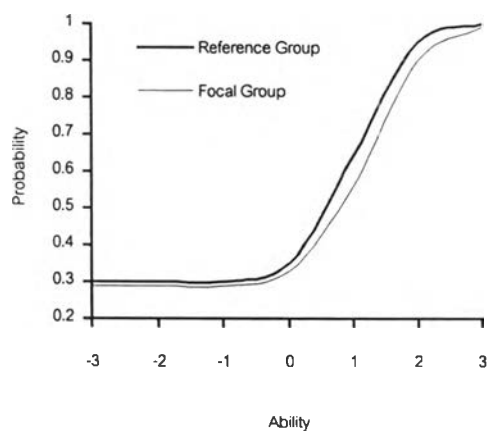
ITEM 5



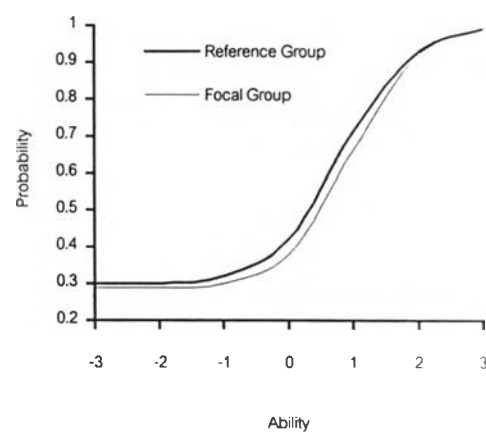
ITEM 7



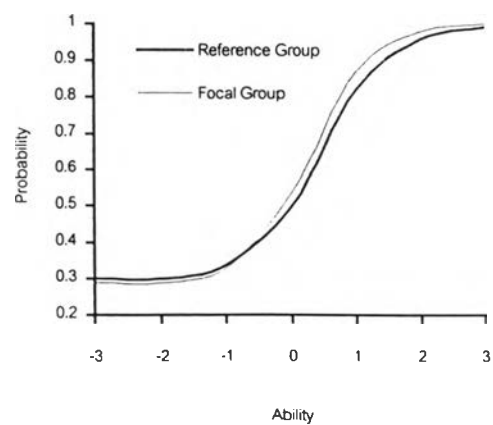
ITEM 11



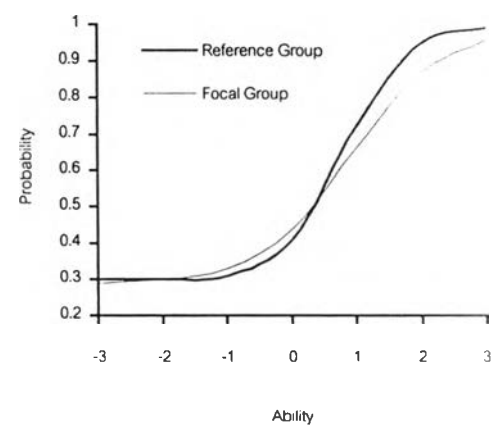
ITEM 30



ITEM 31

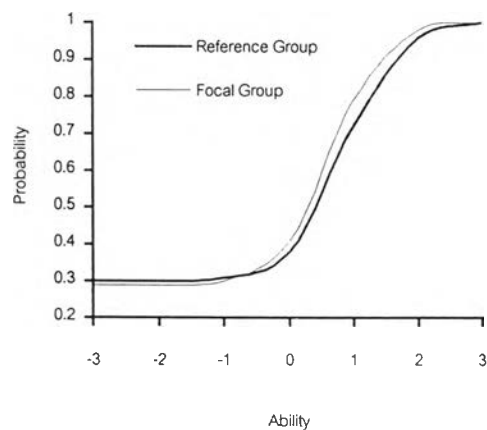


ITEM 35

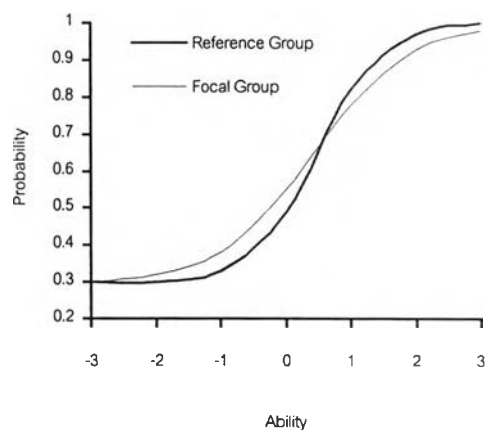


ภาพที่ 13 (ต่อ)

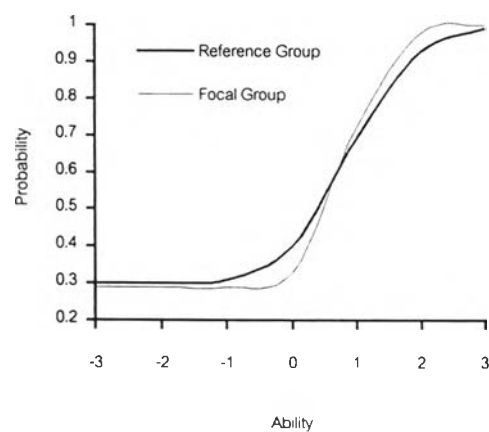
ITEM 69



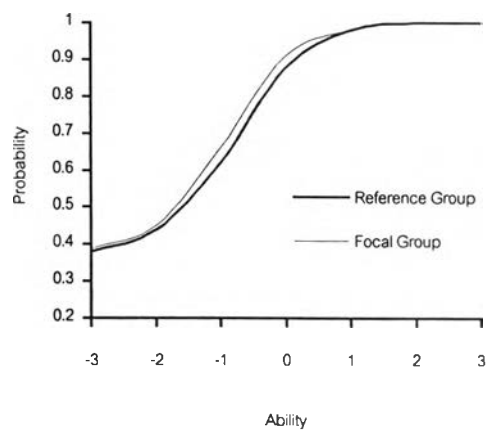
ITEM 73



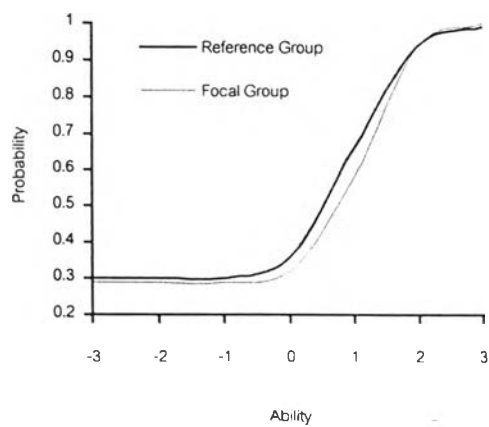
ITEM 74



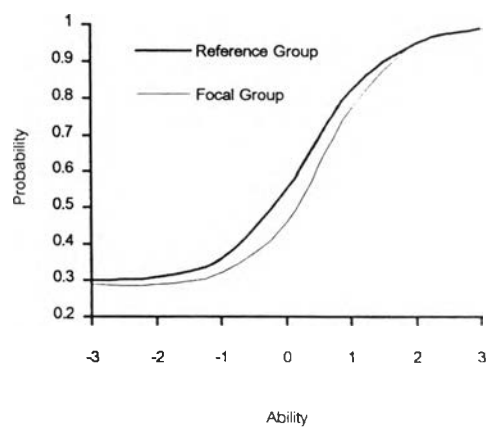
ITEM 82



ITEM 86

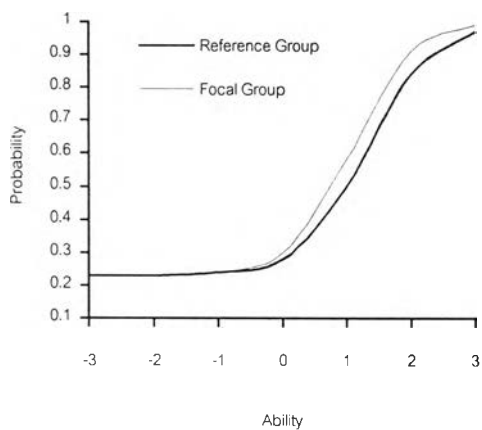


ITEM 89

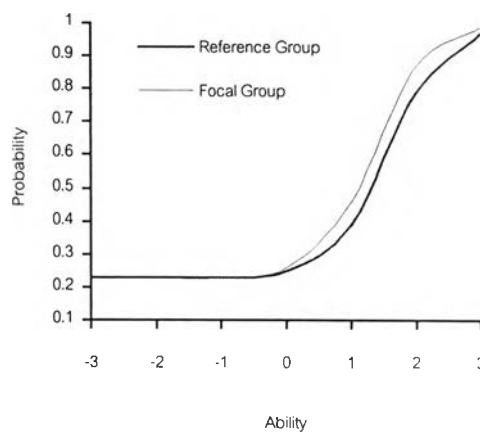


ภาพที่ 14 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 3

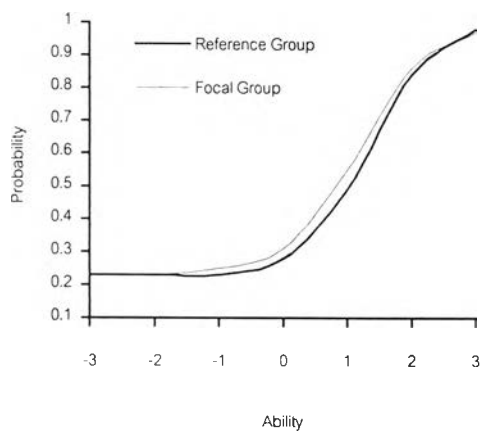
ITEM 3



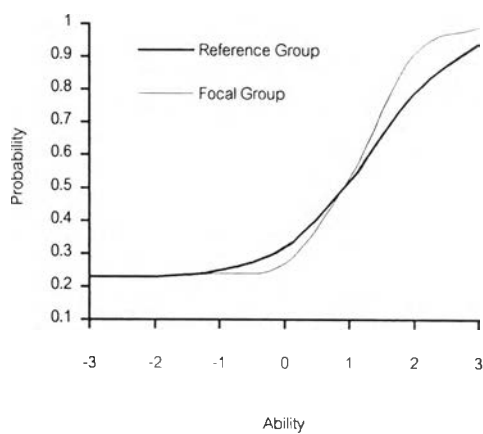
ITEM 13



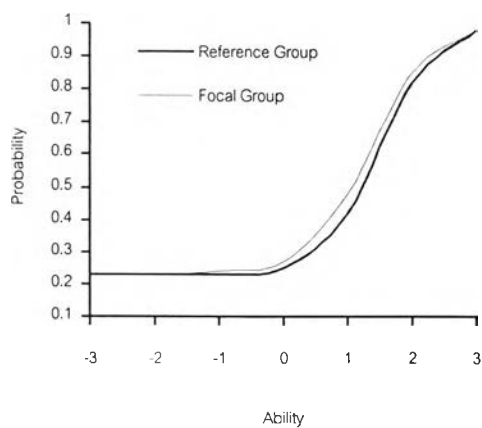
ITEM 23



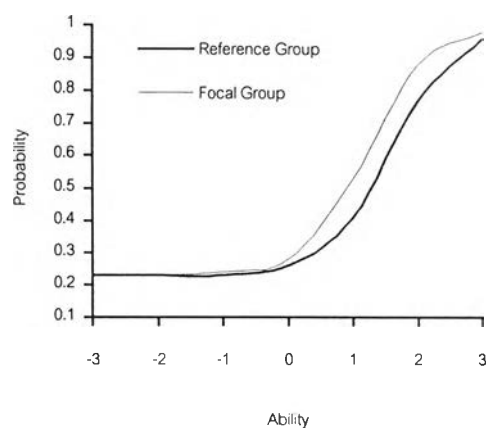
ITEM 28



ITEM 45

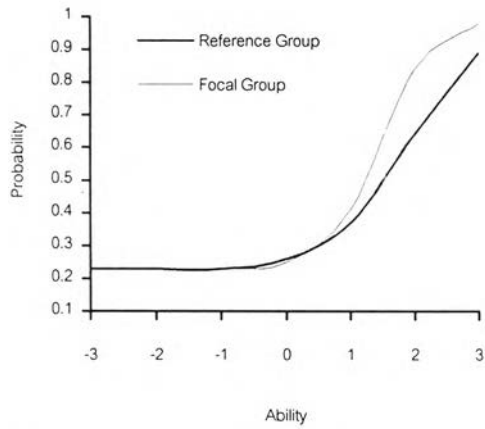


ITEM 50

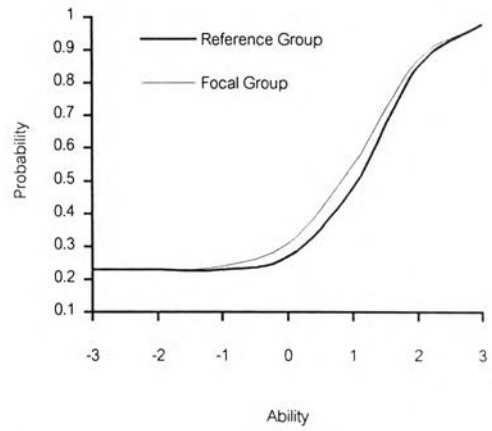


ภาพที่ 14 (ต่อ)

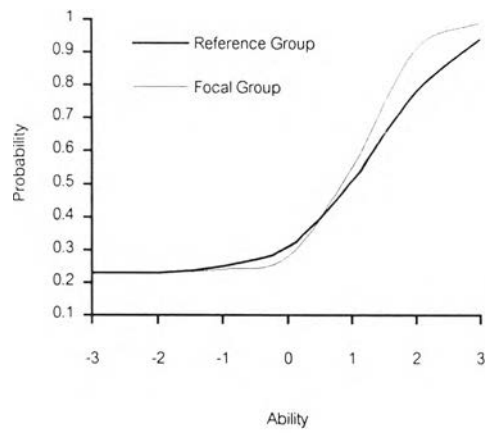
ITEM 52



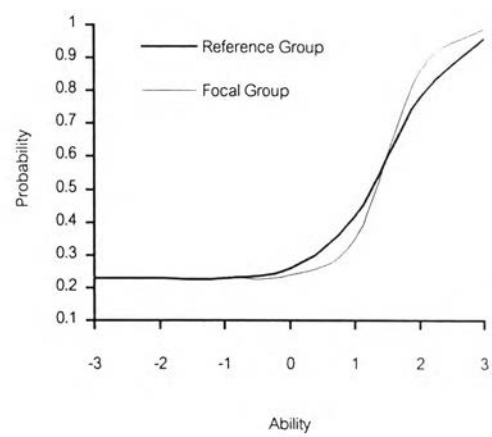
ITEM 56



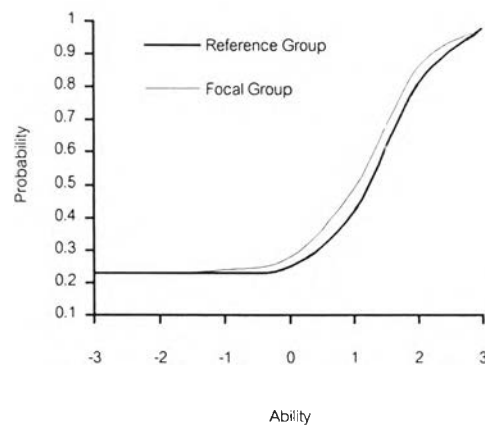
ITEM 59



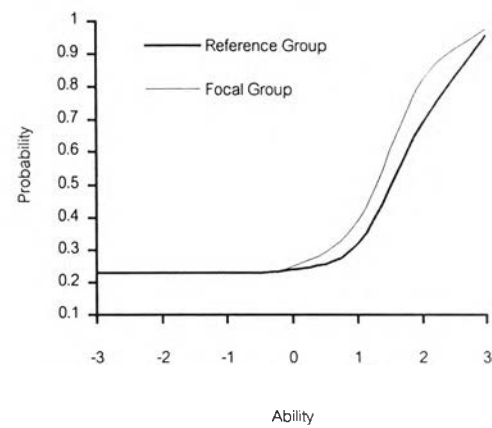
ITEM 72



ITEM 73

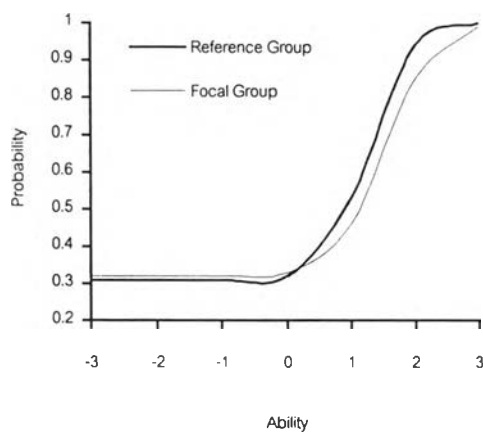


ITEM 85

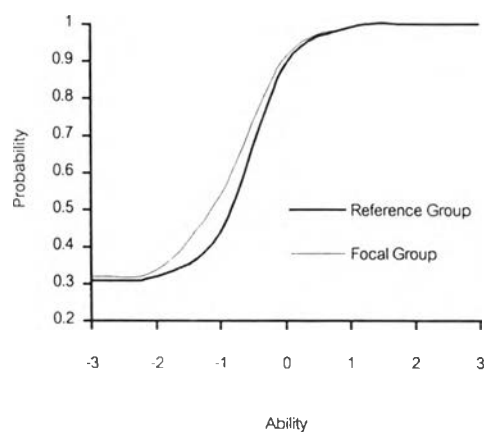


ภาพที่ 15 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 4

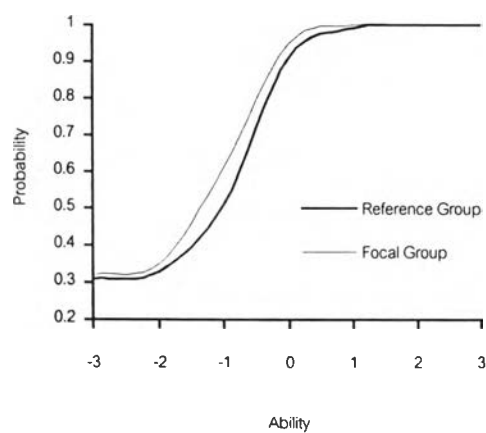
ITEM 1



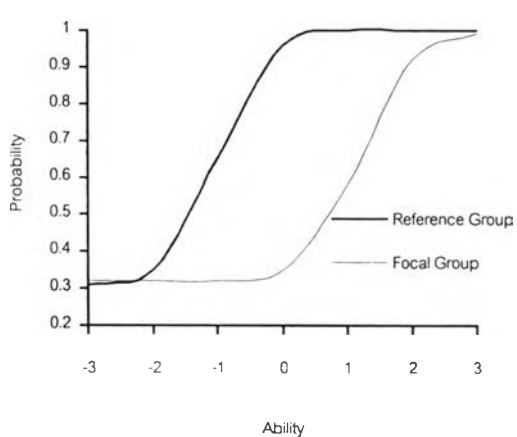
ITEM 4



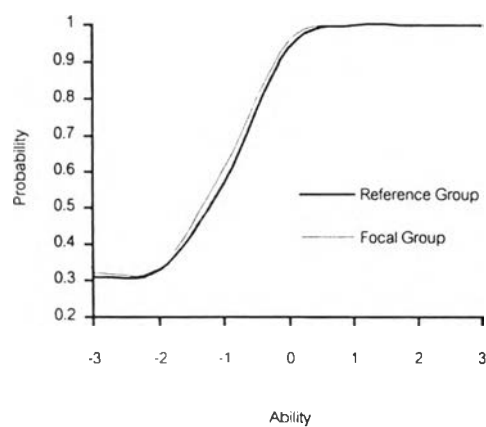
ITEM 11



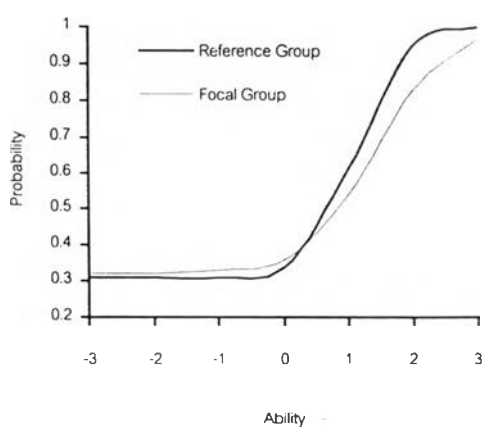
ITEM 19



ITEM 28

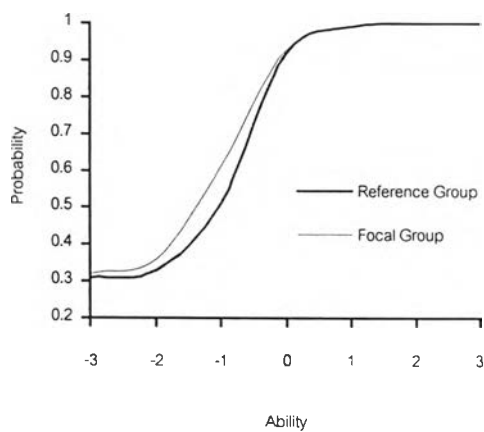


ITEM 31

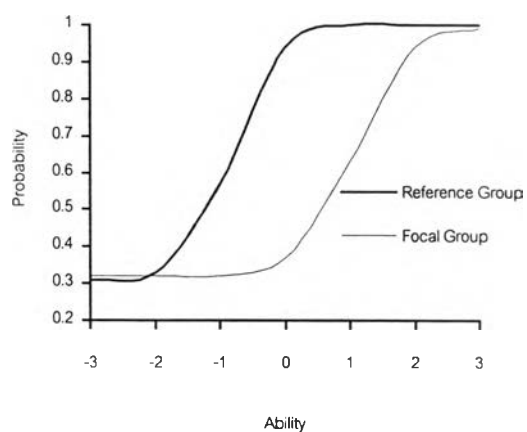


ภาพที่ 15 (ต่อ)

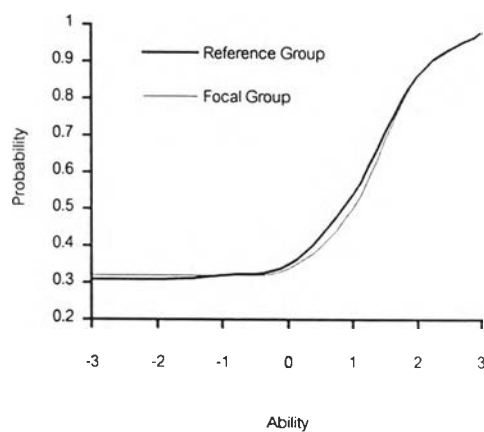
ITEM 58



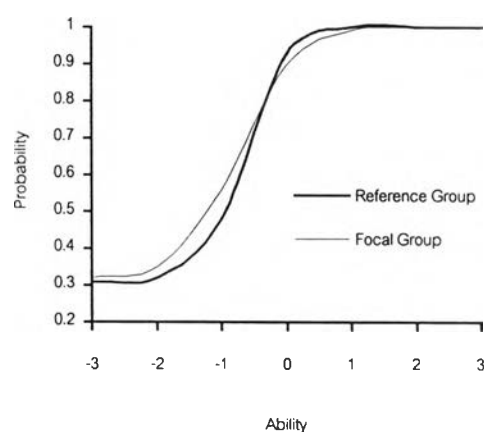
ITEM 60



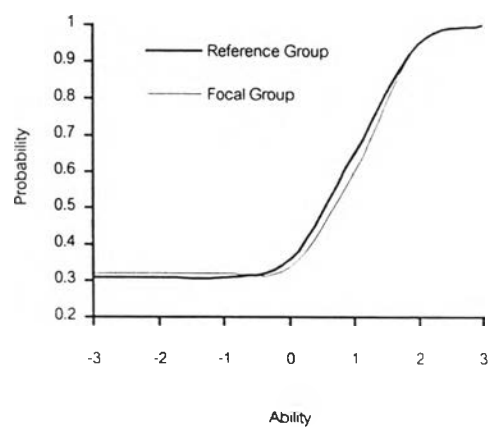
ITEM 63



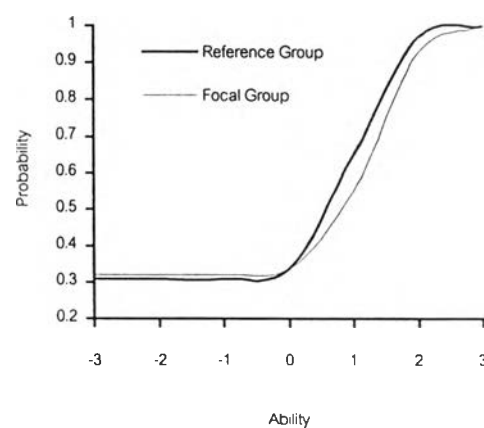
ITEM 73



ITEM 74

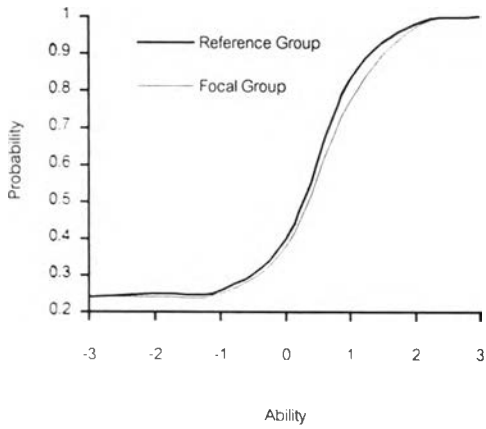


ITEM 79

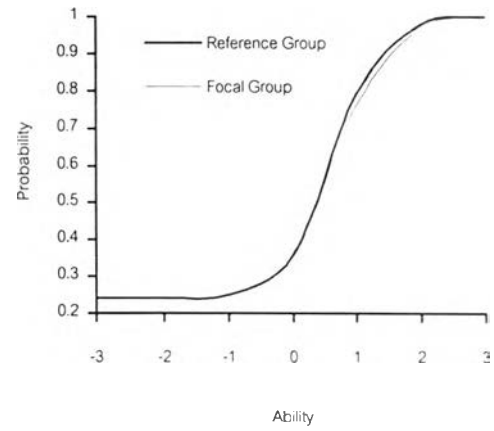


ภาพที่ 16 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนเนกรูปในเมทริกซ์ที่ 5

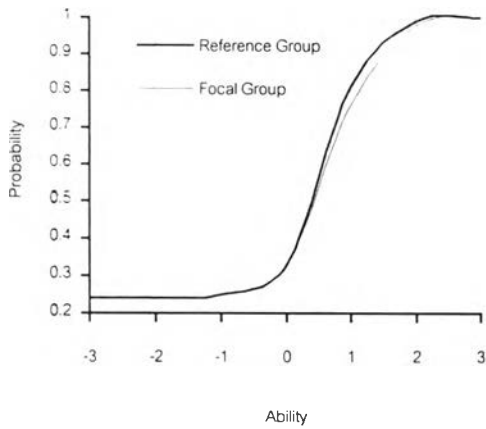
ITEM 2



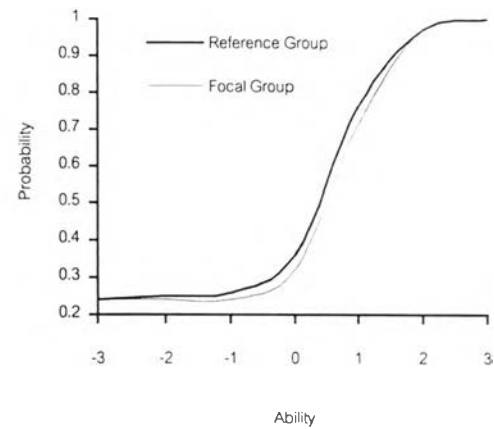
ITEM 5



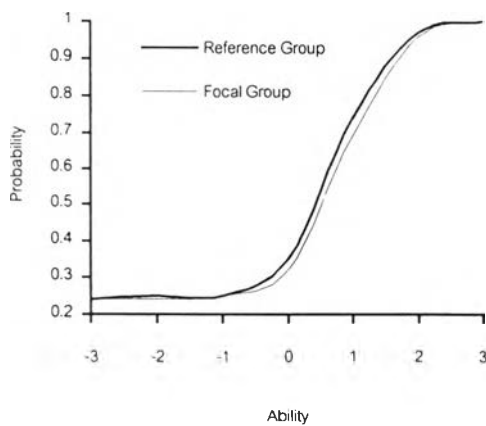
ITEM 8



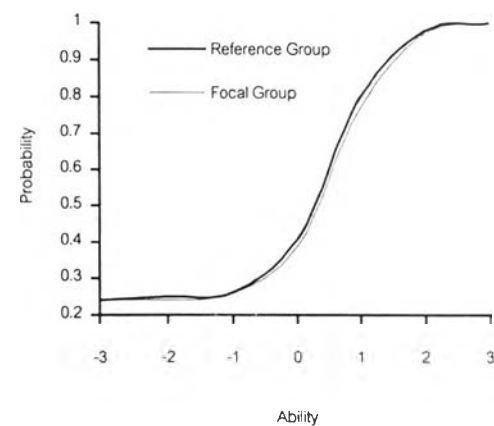
ITEM 15



ITEM 18

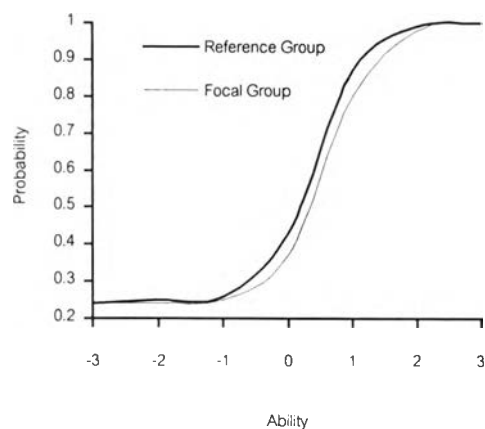


ITEM 27

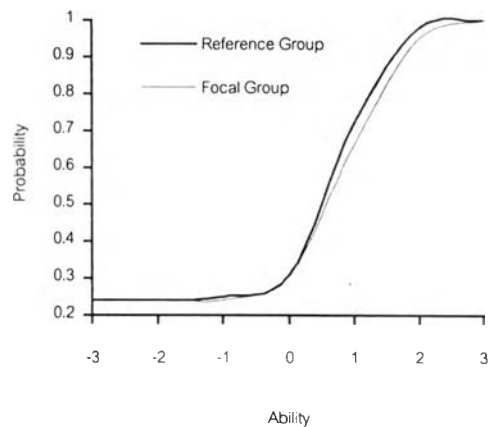


ภาพที่ 16 (ต่อ)

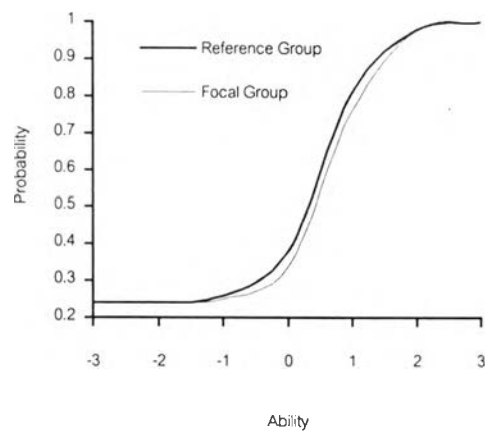
ITEM 40



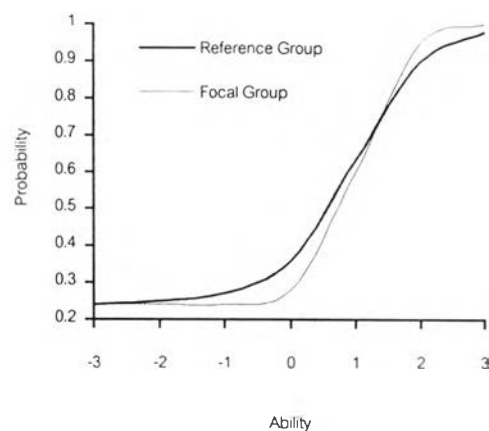
ITEM 45



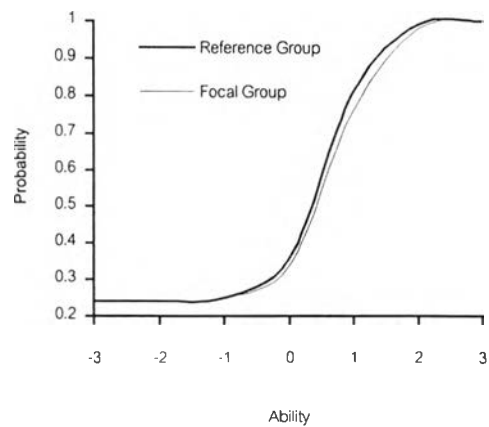
ITEM 61



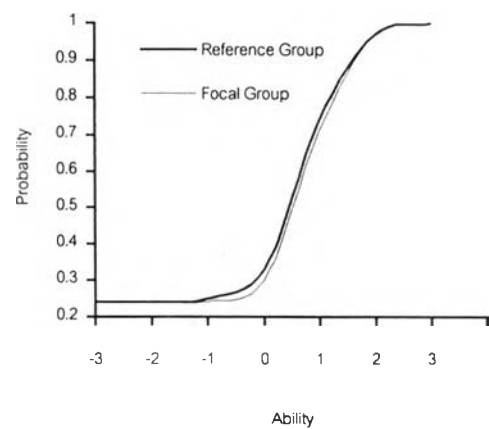
ITEM 74



ITEM 86

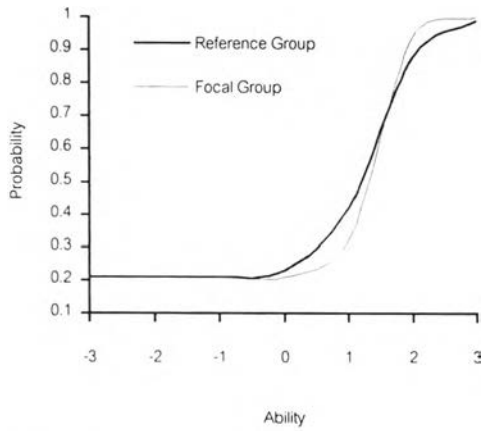


ITEM 90

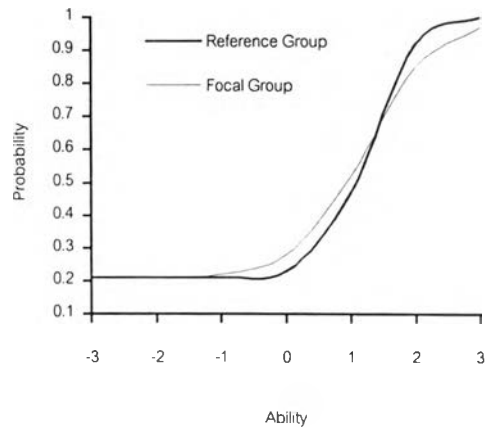


ภาพที่ 17 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 6

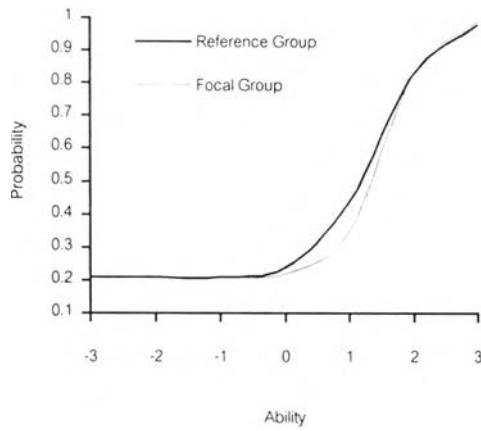
ITEM 5



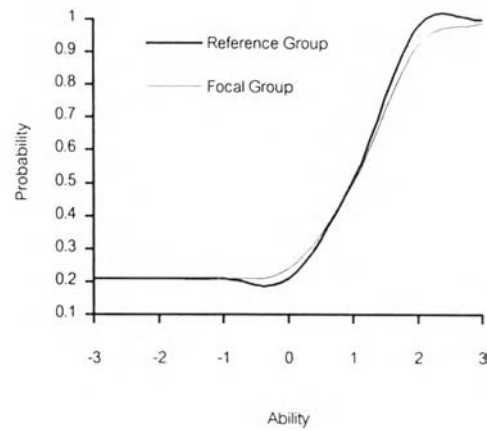
ITEM 10



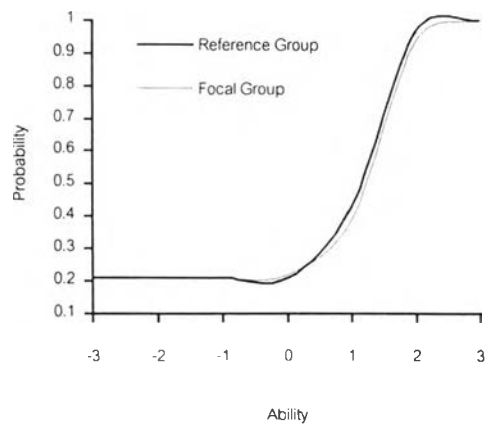
ITEM 15



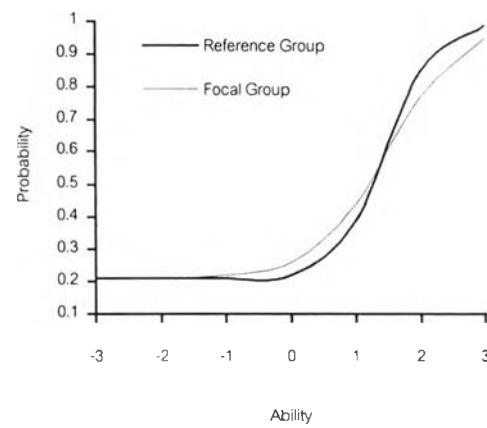
ITEM 30



ITEM 40

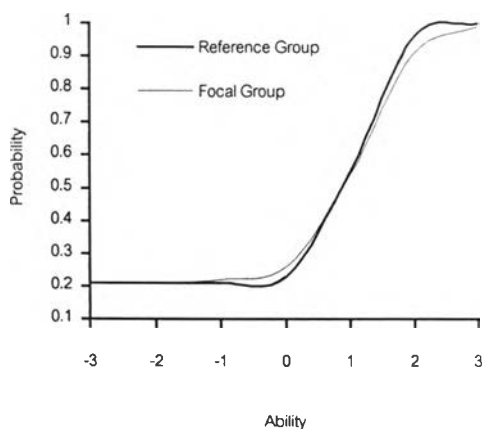


ITEM 47

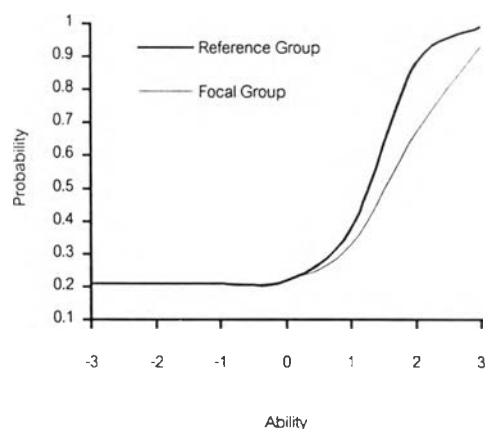


ภาพที่ 17 (ต่อ)

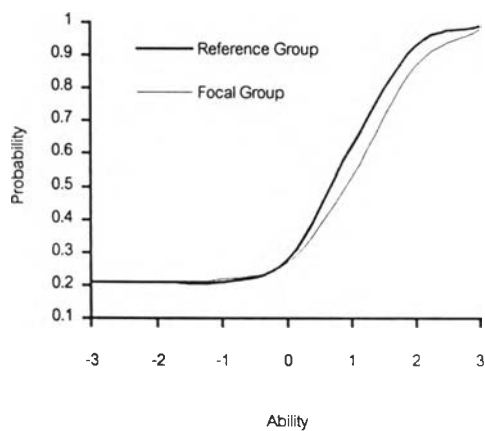
ITEM 50



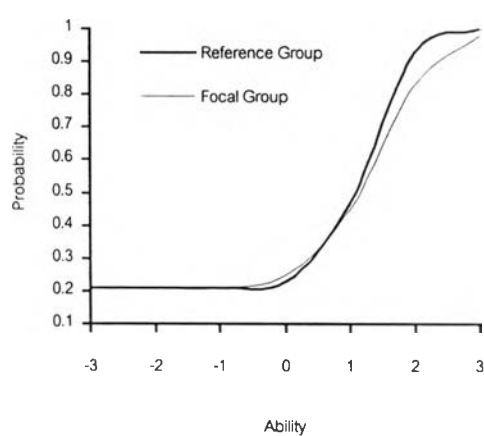
ITEM 53



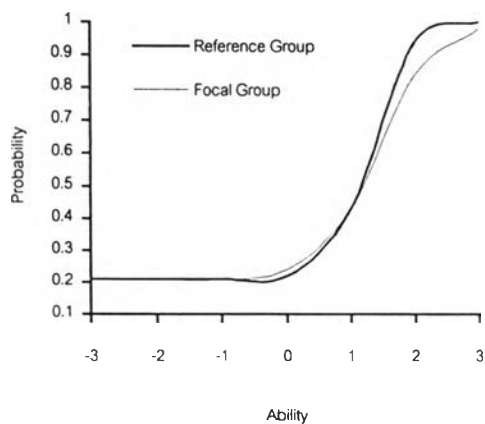
ITEM 57



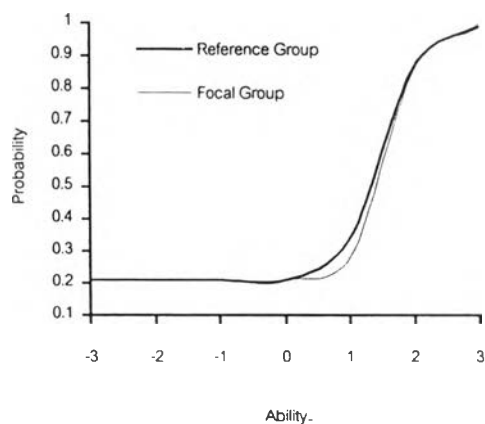
ITEM 64



ITEM 84

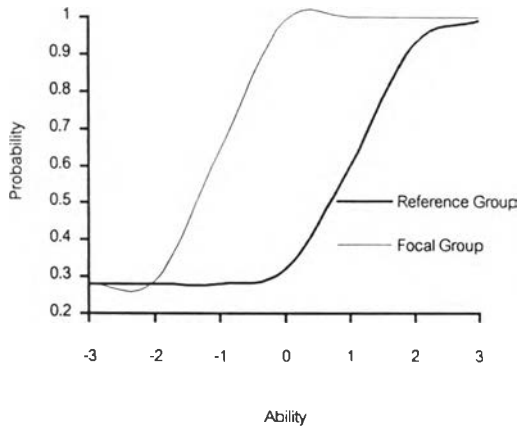


ITEM 88

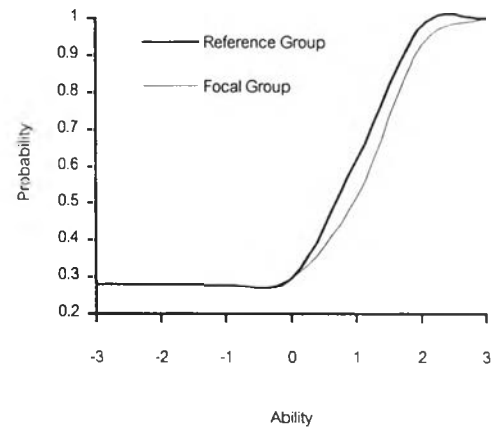


ภาพที่ 18 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 7

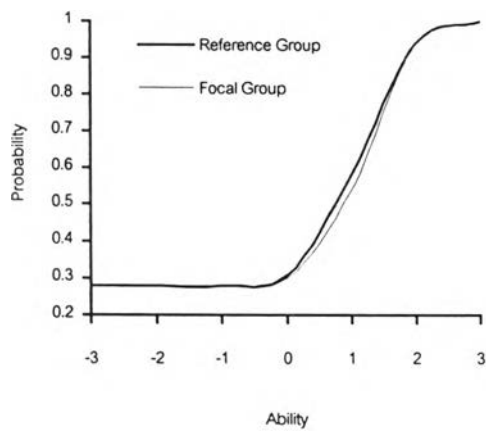
ITEM 5



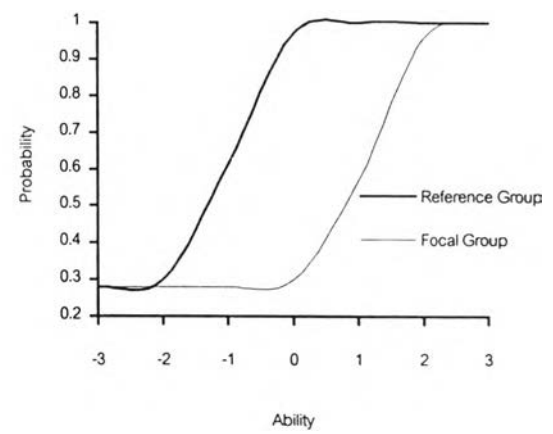
ITEM 8



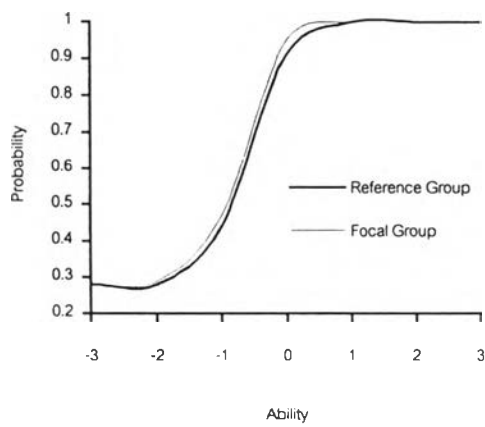
ITEM 10



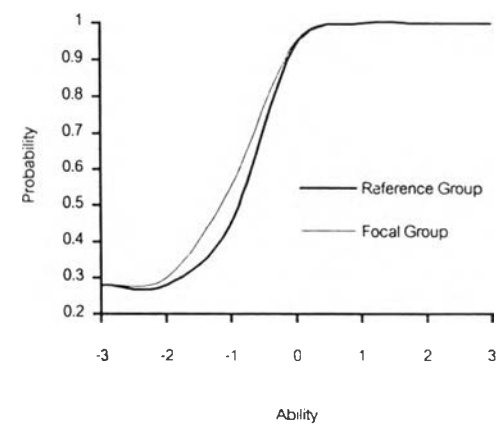
ITEM 17



ITEM 31

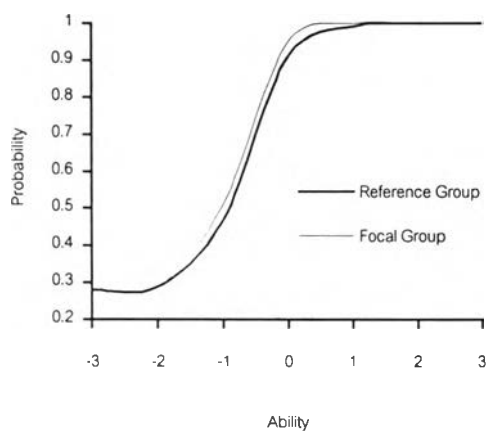


ITEM 38

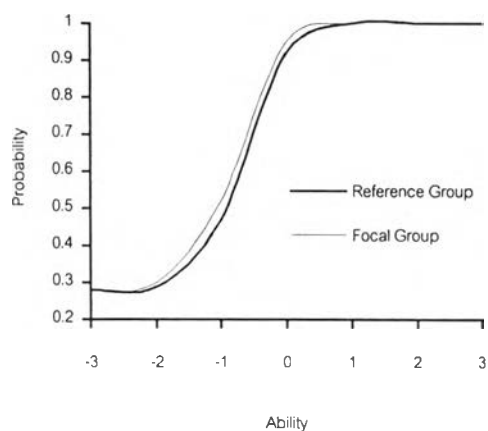


ภาพที่ 18 (ต่อ)

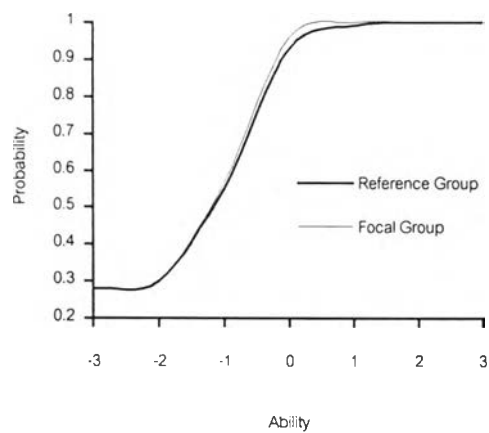
ITEM 43



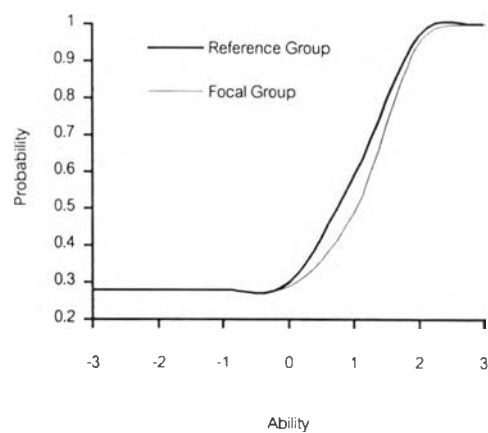
ITEM 51



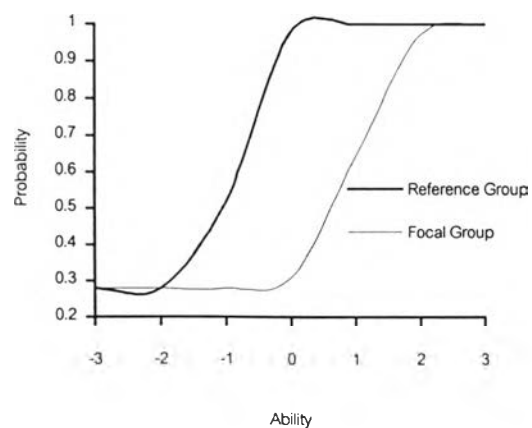
ITEM 62



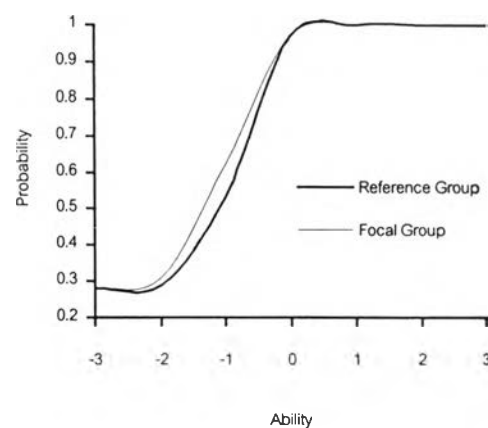
ITEM 66



ITEM 73

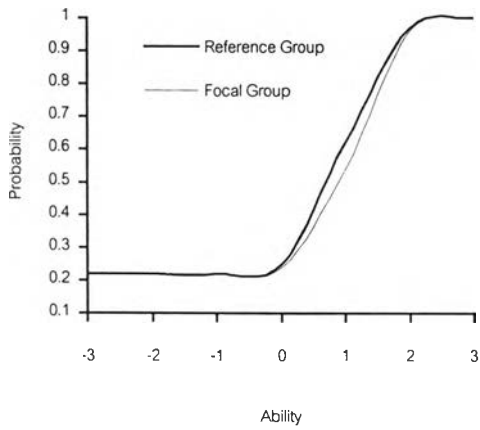


ITEM 80

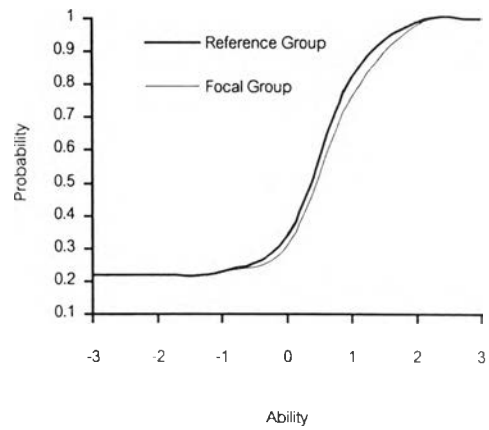


ภาพที่ 19 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนเนกรูปในเมทริกซ์ที่ 8

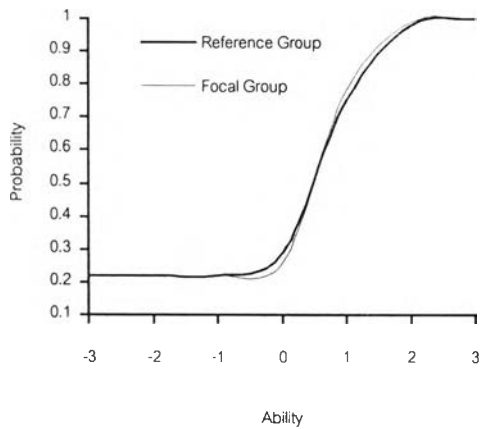
ITEM 9



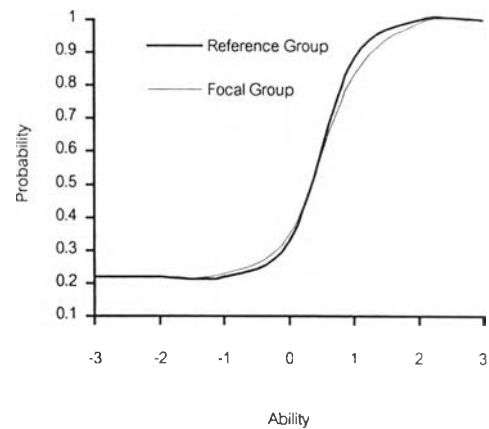
ITEM 14



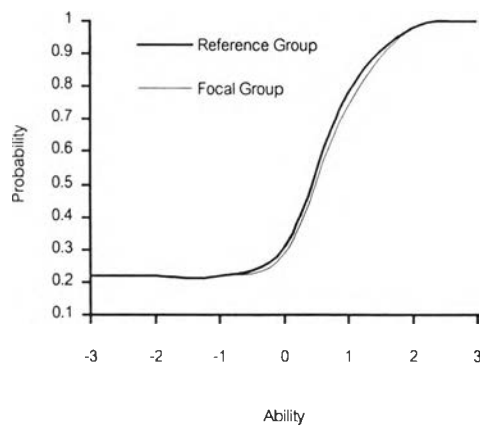
ITEM 17



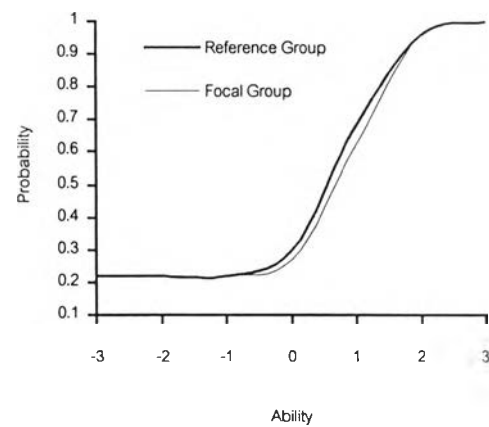
ITEM 25



ITEM 34

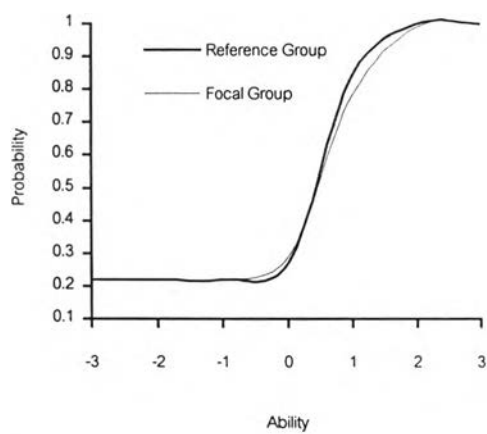


ITEM 37

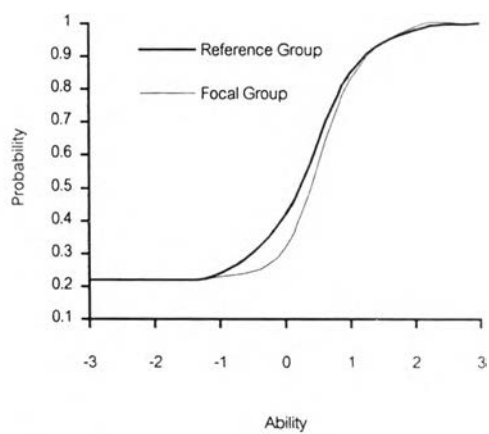


ภาพที่ 19 (ต่อ)

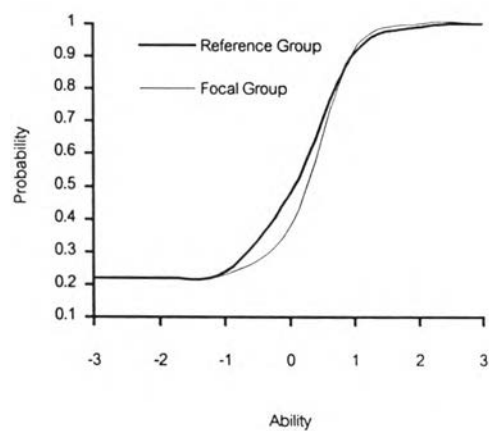
ITEM 48



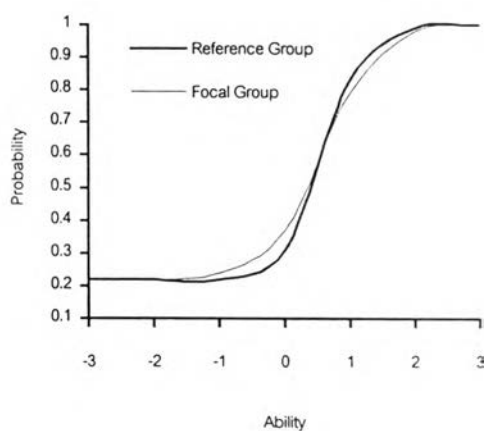
ITEM 55



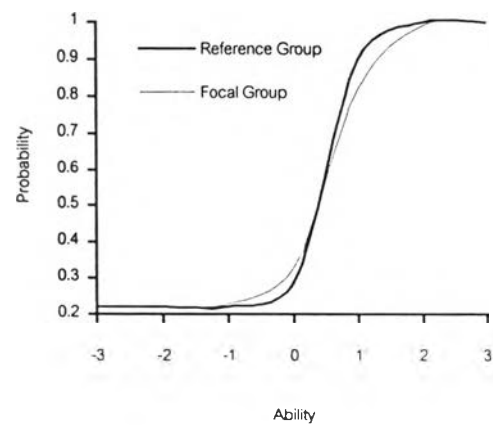
ITEM 67



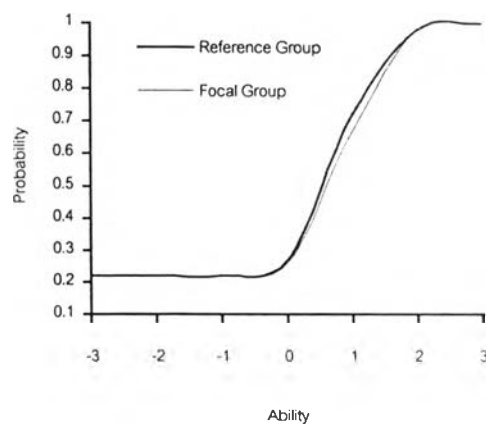
ITEM 74



ITEM 79

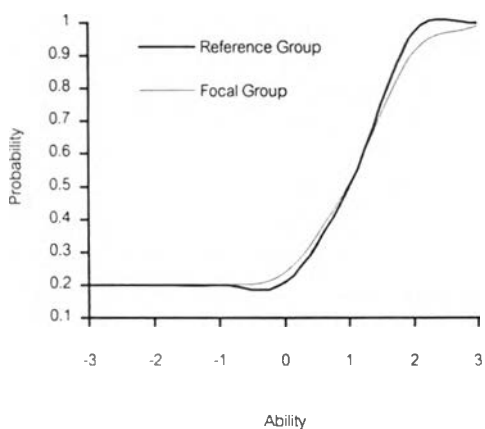


ITEM 82

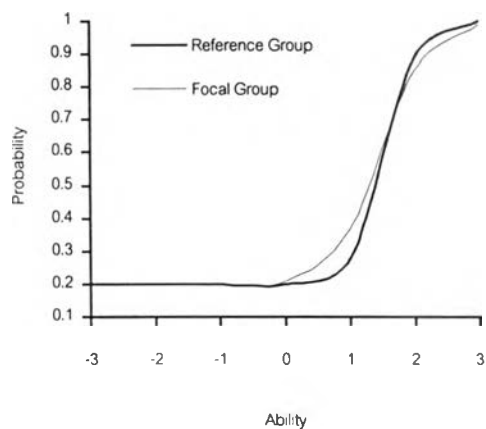


ภาพที่ 20 กราฟแสดงข้อสอบที่ทำหน้าที่ต่างกันแบบอนุกรมในเมทริกซ์ที่ 9

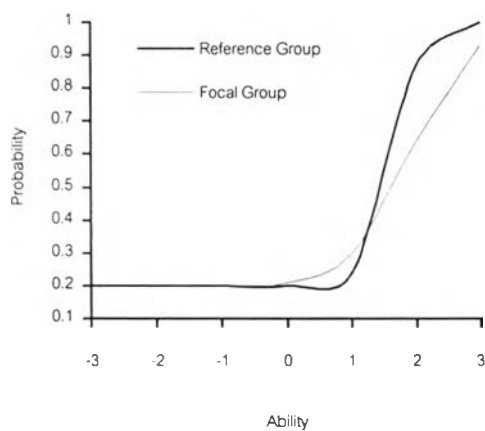
ITEM 1



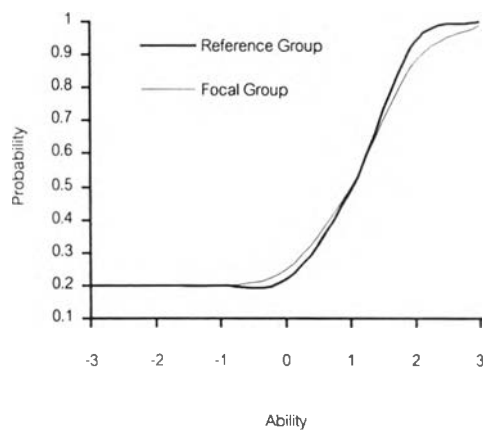
ITEM 30



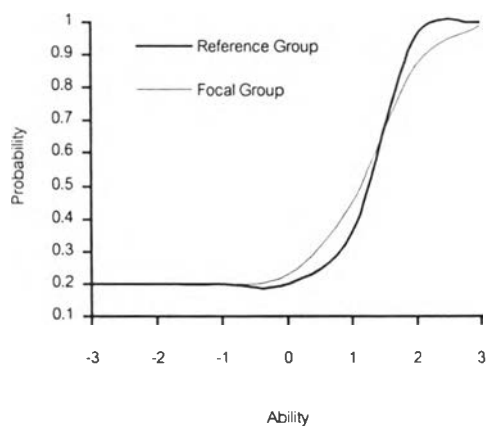
ITEM 37



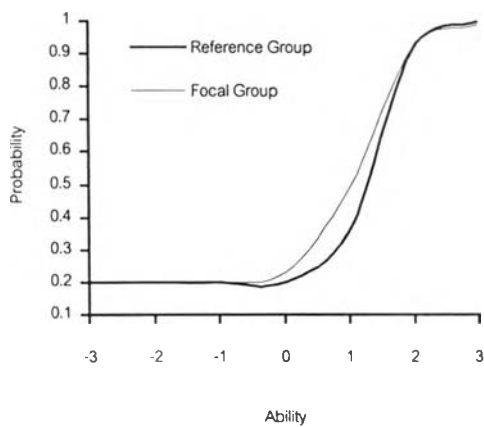
ITEM 40



ITEM 43

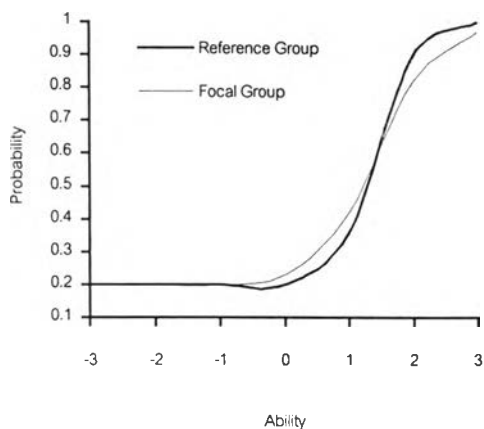


ITEM 50

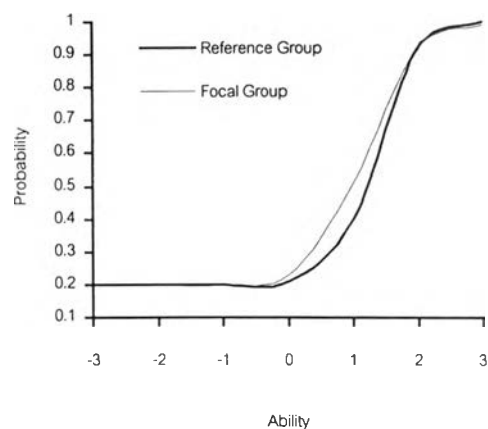


ภาพที่ 20 (ต่อ)

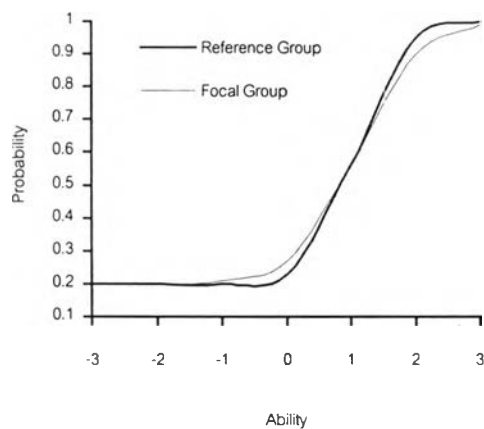
ITEM 60



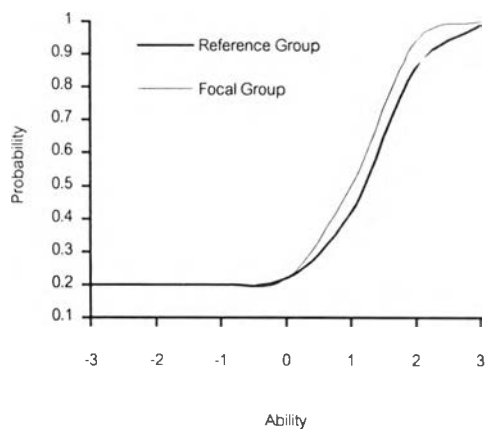
ITEM 62



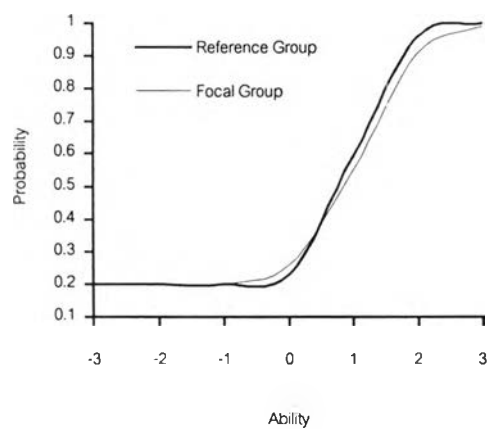
ITEM 67



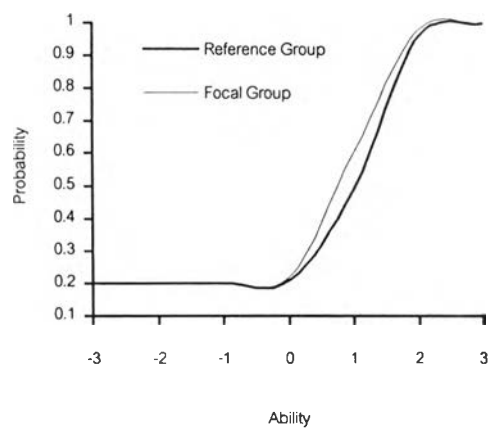
ITEM 74



ITEM 86



ITEM 88



ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจการทดสอบและค่าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบแบบบอเนกรูป

ตารางที่ 102 ค่าอำนาจการทดสอบ (P) และค่าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (E_1) ของวิธีซิปเทสต์-ปรับปรุงใหม่ วิธีซิปเทสต์ วิธีแมนเทล-แฮนส์เชล และวิธีการถดถอยโลจิสติก ภายใต้เงื่อนไขของปัจจัยที่ศึกษา

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	$N_R : N_F$	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E_1	P	E_1	P	E_1	P	E_1
1	a_L, b_L	30	5	250 : 250	0	21	0	11	0	11	0	14
2				500 : 250	0	32	0	7	0	11	0	14
3				500 : 500	0	4	50	0	0	0	50	11
4				1000 : 250	0	7	0	11	0	4	0	14
5				1000 : 500	0	7	50	0	50	7	50	14
6				1000 : 1000	0	0	50	0	0	0	50	11
7			10	250 : 250	33	7	33	4	33	4	67	7
8				500 : 250	0	0	0	4	0	4	0	11
9				500 : 500	0	0	0	0	0	0	0	7
10				1000 : 250	33	4	0	4	0	4	0	11
11				1000 : 500	33	0	33	0	33	4	33	15
12				1000 : 1000	0	4	0	4	67	4	67	7
13			20	250 : 250	50	11	0	0	17	4	17	8
14				500 : 250	0	4	0	4	17	0	17	13
15				500 : 500	0	7	0	0	0	0	0	4
16				1000 : 250	17	4	0	4	17	0	17	4
17				1000 : 500	17	11	0	0	33	8	0	17
18				1000 : 1000	17	7	17	0	33	8	33	4
19		60	5	250 : 250	0	4	0	0	0	4	0	16
20				500 : 250	33	12	33	4	33	4	33	11
21				500 : 500	100	7	67	0	33	5	67	4
22				1000 : 250	0	5	0	2	33	5	0	11
23				1000 : 500	67	16	33	2	33	7	33	7
24				1000 : 1000	67	12	67	4	33	7	67	9
25			10	250 : 250	33	7	0	0	17	2	0	11
26				500 : 250	0	13	0	6	0	11	0	11

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
27				500 : 500	50	11	33	2	17	6	33	4
28				1000 : 250	33	11	0	7	17	7	17	15
29				1000 : 500	83	6	67	0	67	2	50	4
30				1000 : 1000	50	6	33	0	33	4	50	9
31			20	250 : 250	25	13	8	8	8	6	0	10
32				500 : 250	33	21	33	6	8	8	33	17
33				500 : 500	17	10	0	4	8	4	25	6
34				1000 : 250	58	19	25	6	0	6	17	21
35				1000 : 500	33	8	0	2	25	2	25	6
36				1000 : 1000	67	31	17	0	25	0	25	2
37	a _L , b _M	30	5	250 : 250	50	11	50	4	50	0	50	14
38				500 : 250	100	14	0	4	50	7	0	11
39				500 : 500	50	14	0	11	0	7	0	11
40				1000 : 250	100	18	50	7	50	7	50	7
41				1000 : 500	0	0	0	4	0	14	0	11
42				1000 : 1000	50	14	50	4	0	11	50	7
43			10	250 : 250	67	7	33	4	67	4	33	11
44				500 : 250	100	11	33	7	33	4	67	11
45				500 : 500	67	7	33	7	0	4	67	19
46				1000 : 250	67	19	67	11	33	15	33	7
47				1000 : 500	67	0	33	4	33	7	67	7
48				1000 : 1000	67	4	33	0	0	4	67	7
49			20	250 : 250	33	8	17	13	17	8	17	17
50				500 : 250	83	8	17	8	33	0	33	8
51				500 : 500	83	13	33	4	0	4	50	4
52				1000 : 250	33	13	17	4	0	4	33	8
53				1000 : 500	67	21	17	8	0	8	67	4
54				1000 : 1000	100	13	33	4	17	4	50	4
55		60	5	250 : 250	0	11	0	5	0	7	0	7
56				500 : 250	33	7	0	4	33	7	33	11
57				500 : 500	33	5	0	2	0	2	33	11
58				1000 : 250	33	18	0	7	0	2	33	7
59				1000 : 500	67	5	0	5	0	5	100	9

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
60				1000 : 1000	100	7	33	2	67	2	100	4
61			10	250 : 250	33	7	0	7	33	7	33	9
62				500 : 250	33	9	33	7	17	9	33	15
63				500 : 500	50	11	50	7	17	13	50	9
64				1000 : 250	17	11	17	4	17	2	33	7
65				1000 : 500	33	11	17	4	17	7	17	7
66				1000 : 1000	83	9	33	0	17	7	83	6
67			20	250 : 250	42	6	17	2	17	6	33	4
68				500 : 250	25	10	0	6	8	2	25	6
69				500 : 500	42	13	25	4	8	8	25	15
70				1000 : 250	17	19	8	2	8	8	33	8
71				1000 : 500	33	19	33	4	25	13	8	17
72				1000 : 1000	75	10	42	0	25	8	25	13
73	a _L , b _H	30	5	250 : 250	0	11	0	4	0	4	0	4
74				500 : 250	0	11	0	0	0	0	0	4
75				500 : 500	100	21	50	0	50	0	100	14
76				1000 : 250	0	29	0	4	0	0	0	7
77				1000 : 500	100	18	50	4	50	7	50	7
78				1000 : 1000	0	11	0	4	0	7	0	7
79			10	250 : 250	0	7	0	11	0	11	0	19
80				500 : 250	0	11	0	15	33	15	0	22
81				500 : 500	0	15	0	0	33	4	33	7
82				1000 : 250	0	7	0	11	33	11	0	19
83				1000 : 500	0	7	0	0	0	11	0	0
84				1000 : 1000	33	7	33	4	33	7	33	7
85			20	250 : 250	50	13	0	8	17	8	33	13
86				500 : 250	50	17	33	13	0	13	33	17
87				500 : 500	67	21	0	4	17	13	17	17
88				1000 : 250	67	21	33	8	0	8	33	4
89				1000 : 500	83	17	0	0	17	8	33	8
90				1000 : 1000	83	13	17	4	17	4	17	4
91		60	5	250 : 250	0	5	0	2	0	7	0	7
92				500 : 250	0	7	0	5	33	9	33	12

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
93				500 : 500	33	9	0	9	67	14	33	14
94				1000 : 250	33	11	0	2	0	11	33	9
95				1000 : 500	0	9	0	2	33	7	67	7
96				1000 : 1000	33	9	67	4	67	9	67	11
97			10	250 : 250	17	9	0	2	0	6	0	4
98				500 : 250	0	7	0	6	0	6	0	7
99				500 : 500	67	4	33	0	50	6	50	4
100				1000 : 250	17	7	0	4	17	6	0	6
101				1000 : 500	67	7	33	4	33	7	33	11
102				1000 : 1000	33	7	50	6	17	7	50	9
103			20	250 : 250	8	10	0	4	0	6	17	15
104				500 : 250	8	6	8	2	17	8	0	10
105				500 : 500	0	4	25	2	0	4	0	6
106				1000 : 250	0	6	0	0	0	8	8	8
107				1000 : 500	17	8	8	2	0	8	8	6
108				1000 : 1000	25	6	17	4	33	6	25	10
109	a _M , b _L	30	5	250 : 250	0	4	0	4	0	7	0	11
110				500 : 250	0	7	0	0	0	7	0	0
111				500 : 500	0	11	0	11	0	11	0	11
112				1000 : 250	0	4	0	0	0	0	0	0
113				1000 : 500	0	4	0	4	0	7	0	4
114				1000 : 1000	0	4	0	4	0	0	50	7
115			10	250 : 250	0	7	0	11	0	15	0	4
116				500 : 250	33	7	0	4	0	4	33	4
117				500 : 500	33	4	0	7	0	7	67	11
118				1000 : 250	67	15	0	7	0	0	0	4
119				1000 : 500	67	7	0	4	0	11	33	11
120				1000 : 1000	33	11	33	4	0	15	67	11
121			20	250 : 250	0	8	0	0	0	0	17	8
122				500 : 250	0	13	0	0	0	0	17	4
123				500 : 500	17	25	0	8	0	8	0	17
124				1000 : 250	17	21	0	0	0	0	17	8
125				1000 : 500	33	13	0	4	0	4	0	8

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
126				1000 : 1000	33	13	0	4	17	8	17	13
127		60	5	250 : 250	0	5	0	4	0	2	33	7
128				500 : 250	33	5	0	2	0	2	0	4
129				500 : 500	67	7	0	7	33	7	33	7
130				1000 : 250	67	7	33	2	0	4	0	7
131				1000 : 500	67	9	0	7	33	4	0	7
132				1000 : 1000	67	5	33	2	67	2	33	9
133			10	250 : 250	17	11	0	7	0	0	17	4
134				500 : 250	17	7	17	2	0	2	0	11
135				500 : 500	17	9	17	4	17	4	17	11
136				1000 : 250	17	6	17	7	0	4	17	13
137				1000 : 500	17	6	17	2	17	4	17	7
138				1000 : 1000	17	4	17	2	0	4	33	7
139			20	250 : 250	17	10	8	6	0	2	3	17
140				500 : 250	17	10	17	6	8	6	3	8
141				500 : 500	25	15	0	6	0	4	8	6
142				1000 : 250	25	17	17	8	8	10	0	15
143				1000 : 500	17	13	8	4	0	6	0	6
144				1000 : 1000	67	10	8	4	8	6	17	8
145	a _M , b _M	30	5	250 : 250	50	7	50	7	0	7	50	11
146				500 : 250	50	14	50	4	50	0	50	0
147				500 : 500	50	7	50	14	50	14	50	11
148				1000 : 250	100	14	50	7	100	4	50	0
149				1000 : 500	100	11	50	7	100	4	100	11
150				1000 : 1000	100	14	50	4	100	0	100	4
151			10	250 : 250	0	15	0	7	0	4	33	7
152				500 : 250	33	15	0	7	0	7	33	4
153				500 : 500	33	11	33	4	33	4	33	4
154				1000 : 250	67	7	0	7	0	7	33	7
155				1000 : 500	100	7	33	4	67	4	100	11
156				1000 : 1000	100	4	33	4	100	4	100	4
157			20	250 : 250	33	8	33	4	33	8	33	17
158				500 : 250	17	0	0	4	0	0	33	8

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
159				500 : 500	33	0	33	4	17	0	67	4
160				1000 : 250	17	13	0	8	0	8	17	13
161				1000 : 500	33	4	33	0	33	0	50	0
162				1000 : 1000	50	4	17	0	50	4	50	4
163		60	5	250 : 250	33	9	0	7	0	4	33	7
164				500 : 250	0	5	33	0	33	2	67	4
165				500 : 500	0	9	0	5	0	0	0	4
166				1000 : 250	0	7	33	2	0	5	67	2
167				1000 : 500	100	2	67	2	0	0	100	0
168				1000 : 1000	100	4	33	2	33	2	100	5
169			10	250 : 250	0	2	0	2	0	6	0	4
170				500 : 250	0	6	0	2	0	2	0	4
171				500 : 500	67	4	33	6	33	2	67	4
172				1000 : 250	0	6	17	2	0	2	0	4
173				1000 : 500	100	7	50	2	50	7	100	7
174				1000 : 1000	100	2	17	2	17	4	100	4
175			20	250 : 250	25	6	25	6	25	2	33	15
176				500 : 250	25	17	25	6	33	4	33	13
177				500 : 500	33	8	17	2	33	2	42	8
178				1000 : 250	25	10	8	2	17	2	8	8
179				1000 : 500	33	4	8	4	25	6	25	4
180				1000 : 1000	42	2	25	0	17	2	17	6
181	a _L , b _H	30	5	250 : 250	0	7	0	4	0	7	50	7
182				500 : 250	0	4	0	4	0	4	50	4
183				500 : 500	0	14	0	7	0	14	0	11
184				1000 : 250	0	11	0	4	0	7	50	7
185				1000 : 500	0	11	0	11	0	11	50	11
186				1000 : 1000	0	11	0	11	0	7	100	7
187			10	250 : 250	33	7	0	7	33	11	33	7
188				500 : 250	33	22	0	15	33	7	33	15
189				500 : 500	33	19	0	15	0	15	33	19
190				1000 : 250	33	11	0	19	33	11	33	15
191				1000 : 500	0	19	0	11	0	7	33	15

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
192				1000 : 1000	0	15	0	11	0	4	33	7
193			20	250 : 250	0	4	0	4	0	0	33	8
194				500 : 250	0	8	17	4	0	4	0	4
195				500 : 500	0	13	0	8	0	13	0	13
196				1000 : 250	0	0	0	4	0	0	17	4
197				1000 : 500	0	13	0	4	0	0	0	8
198				1000 : 1000	0	4	0	8	17	8	33	8
199		60	5	250 : 250	33	4	0	4	0	4	67	5
200				500 : 250	0	7	0	2	0	4	67	7
201				500 : 500	0	9	0	2	0	5	33	7
202				1000 : 250	0	4	0	2	0	4	67	12
203				1000 : 500	0	2	0	4	0	2	33	5
204				1000 : 1000	33	9	0	2	33	2	33	5
205			10	250 : 250	0	11	0	4	0	7	17	4
206				500 : 250	17	7	17	2	0	4	0	7
207				500 : 500	33	6	17	0	17	6	33	2
208				1000 : 250	17	9	17	0	0	6	17	7
209				1000 : 500	17	6	17	6	17	2	33	2
210				1000 : 1000	17	4	17	2	0	0	33	6
211			20	250 : 250	8	6	8	4	0	4	8	10
212				500 : 250	17	6	8	4	0	0	8	4
213				500 : 500	17	8	8	4	8	4	17	13
214				1000 : 250	0	6	8	4	0	4	8	8
215				1000 : 500	25	6	25	4	8	6	25	10
216				1000 : 1000	25	8	25	2	0	6	25	10
217	a _H , b _L	30	5	250 : 250	0	11	0	7	0	0	50	4
218				500 : 250	0	7	0	0	0	0	0	4
219				500 : 500	0	4	0	0	0	0	0	7
220				1000 : 250	0	7	0	0	0	0	50	0
221				1000 : 500	0	11	0	0	100	0	50	7
222				1000 : 1000	0	7	0	4	100	0	50	4
223			10	250 : 250	33	19	0	7	0	4	33	4
224				500 : 250	0	15	0	7	33	7	33	11

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
225				500 : 500	0	19	0	11	0	0	0	7
226				1000 : 250	0	4	0	4	33	4	33	7
227				1000 : 500	0	13	0	11	0	0	0	7
228				1000 : 1000	0	4	0	4	0	0	33	7
229			20	250 : 250	33	8	17	4	0	0	0	4
230				500 : 250	17	8	0	0	0	0	0	0
231				500 : 500	17	8	0	4	0	4	17	13
232				1000 : 250	17	4	0	4	17	0	17	0
233				1000 : 500	0	4	0	4	17	13	0	4
234				1000 : 1000	0	0	0	0	17	4	17	4
235		60	5	250 : 250	0	12	0	9	33	5	67	5
236				500 : 250	33	11	0	9	0	2	67	9
237				500 : 500	0	12	0	5	0	4	0	7
238				1000 : 250	0	11	0	11	33	5	33	7
239				1000 : 500	0	7	0	2	33	7	0	7
240				1000 : 1000	0	4	0	0	33	0	33	4
241			10	250 : 250	33	2	33	0	17	0	17	13
242				500 : 250	0	9	0	2	0	0	0	4
243				500 : 500	0	7	0	0	0	2	0	9
244				1000 : 250	0	9	0	7	17	2	17	6
245				1000 : 500	0	6	0	2	17	0	0	6
246				1000 : 1000	0	2	0	2	17	2	17	2
247			20	250 : 250	0	4	0	2	8	8	17	13
248				500 : 250	8	10	0	2	8	4	8	15
249				500 : 500	8	8	0	6	0	0	8	10
250				1000 : 250	17	10	8	6	8	4	17	6
251				1000 : 500	33	4	8	2	17	0	0	8
252				1000 : 1000	42	4	0	2	17	2	17	4
253	a _H , b _M	30	5	250 : 250	50	11	0	0	50	4	50	4
254				500 : 250	50	14	0	4	50	11	50	11
255				500 : 500	0	4	0	7	0	0	50	4
256				1000 : 250	50	14	50	4	50	7	50	7
257				1000 : 500	50	7	0	7	50	0	100	0

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	$N_R : N_F$	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E_1	P	E_1	P	E_1	P	E_1
258				1000 : 1000	50	7	50	4	100	7	100	0
259			10	250 : 250	33	11	0	0	0	4	67	0
260				500 : 250	33	11	0	0	0	4	67	0
261				500 : 500	67	4	33	7	33	4	67	11
262				1000 : 250	33	11	0	0	0	4	67	0
263				1000 : 500	33	7	33	4	33	4	67	7
264				1000 : 1000	33	7	33	4	33	4	67	0
265			20	250 : 250	33	13	17	4	17	0	33	13
266				500 : 250	33	8	17	0	33	0	17	4
267				500 : 500	33	0	17	4	0	0	33	0
268				1000 : 250	33	13	33	0	17	0	33	8
269				1000 : 500	0	0	0	0	0	0	50	8
270				1000 : 1000	17	4	33	0	17	0	33	0
271		60	5	250 : 250	0	11	33	5	0	11	33	11
272				500 : 250	33	11	33	5	33	7	33	14
273				500 : 500	67	9	0	7	33	7	67	12
274				1000 : 250	33	7	33	7	33	4	67	5
275				1000 : 500	100	2	0	2	67	4	100	5
276				1000 : 1000	100	5	33	2	33	4	100	2
277			10	250 : 250	50	9	17	4	33	4	33	9
278				500 : 250	33	7	17	6	33	7	17	6
279				500 : 500	50	2	17	4	50	4	33	6
280				1000 : 250	50	7	50	6	33	2	33	6
281				1000 : 500	50	2	0	2	33	4	33	4
282				1000 : 1000	100	0	33	0	17	2	100	4
283			20	250 : 250	8	17	8	8	8	8	17	10
284				500 : 250	0	13	0	8	0	6	8	6
285				500 : 500	8	6	0	2	8	2	33	6
286				1000 : 250	0	8	0	4	8	2	8	8
287				1000 : 500	17	6	0	6	17	2	42	2
288				1000 : 1000	25	4	8	2	17	2	33	0
289	a_H, b_H	30	5	250 : 250	50	11	50	4	0	7	50	18
290				500 : 250	0	4	50	11	0	7	50	11
291				500 : 500	0	7	0	0	0	1	0	14

ตารางที่ 102 (ต่อ)

เงื่อนไขที่	ปัจจัย				วิธีการตรวจสอบ DIF							
	TI	TL	%DIF	N _R : N _F	MSIB		SIB		MH		LR	
					P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁	P	E ₁
292				1000 : 250	0	7	50	4	0	4	50	21
293				1000 : 500	0	7	0	4	0	14	0	4
294				1000 : 1000	0	4	0	7	0	0	0	7
295				250 : 250	0	4	0	0	0	11	0	15
296			10	500 : 250	33	15	33	4	0	0	33	4
297				500 : 500	67	15	0	0	0	0	0	7
298				1000 : 250	0	7	0	4	0	7	0	7
299				1000 : 500	0	15	0	0	0	7	0	4
300				1000 : 1000	33	7	0	7	0	0	0	7
301				250 : 250	17	0	17	8	0	21	17	13
302			20	500 : 250	17	8	0	0	17	4	17	8
303				500 : 500	50	8	0	4	17	0	17	4
304				1000 : 250	17	0	17	8	0	8	17	13
305				1000 : 500	33	13	17	4	17	8	33	4
306				1000 : 1000	50	17	17	17	17	4	17	13
307		60	5	250 : 250	0	4	0	2	33	5	33	12
308				500 : 250	0	9	0	7	0	5	0	4
309				500 : 500	0	4	0	4	0	4	0	4
310				1000 : 250	0	11	0	9	67	9	33	7
311				1000 : 500	0	11	0	5	0	12	0	5
312				1000 : 1000	33	4	0	4	33	9	33	5
313			10	250 : 250	17	6	17	6	17	7	17	4
314				500 : 250	17	4	17	6	0	4	17	4
315				500 : 500	0	6	0	7	0	6	17	7
316				1000 : 250	17	2	17	6	17	4	17	6
317				1000 : 500	0	6	17	6	0	9	33	4
318				1000 : 1000	33	2	17	6	0	6	33	9
319			20	250 : 250	33	17	0	2	0	4	17	6
320				500 : 250	42	13	8	2	8	8	33	8
321				500 : 500	58	10	8	4	25	0	33	8
322				1000 : 250	67	13	8	4	8	4	33	8
323				1000 : 500	58	10	8	4	17	2	17	4
324				1000 : 1000	92	13	25	6	17	2	42	6

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการจำลองข้อมูลด้วยโปรแกรม IRTDATA version 1.0

1.1 เพิ่มข้อมูล TEMP.IRT

```

400    400    400
MATRICES 5
  1.30000    0.07700
  0.00000    0.22200
  0.20000    0.00000
  0.00000    1.00000
  90
2000
  1.7
  1
  2  2  2

```

1.2 เพิ่มข้อมูล TEMP.ITM

MATRICES 5

THE SEEDS ARE: -400 -400 -400 DATE: 12-21-98

THE NUMBER OF PERSONS IS 2000

THE NUMBER OF ITEMS IS 90

THE SCALING FACTOR IS: 1.7

'A' IS NORMAL

'B' IS NORMAL

'C' IS NORMAL

MEAN AND SD OF 'A' PARAMETER IS 1.300 0.077

MEAN AND SD OF 'B' PARAMETER IS 0.000 0.222

MEAN AND SD OF 'C' PARAMETER IS 0.200 0.000

MEAN AND SD OF ABILITIES IS 0.000 1.000

ITEM PARAMETERS FOR EACH ITEM: ITEM #, A, B, C

1	1.210	-0.112	0.200
2	1.346	-0.171	0.200
3	1.286	-0.084	0.200
4	1.398	-0.004	0.200
5	1.320	-0.048	0.200
6	1.344	0.128	0.200
7	1.270	0.210	0.200
8	1.457	-0.054	0.200
9	1.179	0.141	0.200
10	1.254	-0.135	0.200
11	1.250	-0.096	0.200
12	1.386	0.170	0.200
13	1.310	-0.199	0.200
14	1.290	-0.136	0.200
15	1.268	0.087	0.200
16	1.219	0.411	0.200
17	1.327	0.004	0.200

18	1.196	0.200	0.200
19	1.210	0.254	0.200
20	1.204	-0.139	0.200
21	1.163	-0.167	0.200
22	1.225	-0.292	0.200
23	1.212	0.056	0.200
24	1.270	-0.189	0.200
25	1.253	0.322	0.200
.....
.....
.....
89	1.336	-0.250	0.200
90	1.317	0.074	0.200

1.3 เพิ่มข้อมูล TEMP.PER

MATRICES 5

THE SEEDS ARE: -400 -400 -400 DATE: 12-21-98

THE NUMBER OF PERSONS IS 2000

THE NUMBER OF ITEMS IS 90

THE SCALING FACTOR IS: 1.7

'A' IS NORMAL

'B' IS NORMAL

'C' IS NORMAL

MEAN AND SD OF 'A' PARAMETER IS 1.300 0.077

MEAN AND SD OF 'B' PARAMETER IS 0.000 0.222

MEAN AND SD OF 'C' PARAMETER IS 0.200 0.000

MEAN AND SD OF ABILITIES IS 0.000 1.000

```

101010010100110100100000001101010000000110010000110100010000...0
20001100000111001000111001000001001100100001010010101001110...0
3000000000101100001010010001101001001010100100000010001010001...0
41010111100101111011010111111111111111011111110011111111110...1
5101011001000000010010101010010000010000000010100111000101001...1
6000011001000001000001000000000000000101101010100000101000000...0
7001100010100100010011111011111010110000100101101110100000101...0
8000100000000000011000101011100100101001101001111110101001011...0
911111011001011111111111111110101001100010110011110011010101...0
1001111111111111111111111111111011111111111111111111111111...1
1111110010110100011101010111100011100011110001011010110011111...0
12001000001100100000001010000010000100001000100000000010000100...0
130100110011111001011110110111111111111011111100111100110101110...0
14000011011001000101011101111001100100000110111101100111001110...0
15000100110010101000001001101101011001010000001100100100000000...1
16111110110111111111111111111111111111101101011011011111011111...0
171001101101111110111110110111111111111111111111101010111101111...0
180111100011010111001001111111111111111111111111111111111111...1
19010111011110101011101111000100010111010000000011011000010101...1
201111111111111111110110111111111111111111111111111111111111...1
211111111111111111111111111111111111111111111111111111111111...1
221111111111111111111111111111111111111111111111111111111111...1
23100101001110010011011101110101010110100100100011110110110101...0
2410101011110111010111111001111111111110000111101011111101111100...0
2510000000000010010010000000000000100000010001101000000000100...0

```

```

.....
.....
.....
19991101101110101110110111101100111101111110111111011011111011110...1
2000100010010011000000001010001000010110000000001001001100101000...1

```

1.4 แฟ้มข้อมูล TEMP.MAT

MATRICES 5

THE SEEDS ARE: -400 -400 -400 DATE: 12-21-98

THE NUMBER OF PERSONS IS 2000

THE NUMBER OF ITEMS IS 90

THE SCALING FACTOR IS: 1.7

'A' IS NORMAL

'B' IS NORMAL

'C' IS NORMAL

MEAN AND SD OF 'A' PARAMETER IS 1.300 0.077

MEAN AND SD OF 'B' PARAMETER IS 0.000 0.222

MEAN AND SD OF 'C' PARAMETER IS 0.200 0.000

MEAN AND SD OF ABILITIES IS 0.000 1.000

ID	TRUE SCORES	THETAS	NUMBER CORRECT
1	23.43	-1.16	31.
2	36.06	-0.50	36.
3	19.98	-1.65	26.
4	73.69	0.60	76.
5	29.49	-0.77	34.
6	23.41	-1.17	21.
7	46.46	-0.19	40.
8	39.93	-0.38	39.
9	56.10	0.07	61.
10	85.29	1.27	86.
11	52.68	-0.02	50.
12	23.80	-1.13	21.
13	62.84	0.25	64.
14	45.35	-0.22	46.
15	33.98	-0.58	34.
16	72.76	0.57	75.
17	73.02	0.58	70.
18	51.34	-0.06	54.
19	39.66	-0.39	48.
20	81.07	0.94	85.
21	86.17	1.38	87.
22	89.04	2.04	90.
23	44.40	-0.25	50.
24	59.48	0.16	67.
25	20.36	-1.57	16.
26	74.62	0.64	77.
27	32.08	-0.65	40.
28	33.45	-0.60	35.
29	33.21	-0.61	33.
30	85.54	1.30	87.
31	32.16	-0.65	27.
32	38.22	-0.43	40.
33	87.72	1.63	87.
34	83.65	1.12	82.
35	77.65	0.76	78.
36	30.25	-0.73	31.
37	58.14	0.13	54.
38	27.10	-0.90	25.
.....
.....
.....
1999	71.65	0.53	71.
2000	27.01	-0.90	29.

2. ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยโปรแกรม BILOG version 3.04

2.1 เพิ่มข้อมูล FOCAL.PH1

DOS-BILOG V3.04

MAXIMUM LIKELIHOOD ITEM ANALYSIS AND TEST SCORING: LOGISTIC MODEL

DISTRIBUTED BY

SCIENTIFIC SOFTWARE, INC.

1369 NEITZEL ROAD

MOORESVILLE, INDIANA 46158

(800)247-6113 or (317)831-6336

PROGRAM COPYRIGHT HELD BY SCIENTIFIC SOFTWARE, INC. 1985-90

ALL RIGHTS RESERVED.

1

*** LOGISTIC MODEL ITEM ANALYSER ***

*** PHASE 1 ***

>TITLE DETECTION OF NONUNIFORM DIF IN MATRICES 5
 >COMMENTS 3 PLM-c 90 ITEMS 1,000 PERSON REFER GROUP

>GLOBAL DFNAME='C:\A0\REFER.DAT',NPARM=3,OMITS,SAVE;

GLOBAL PARAMETERS

=====

NUMBER OF SUBTESTS	1
CASE WEIGHTING	NONE EMPLOYED
ITEM RESPONSE MODEL	3 PARAMETER LOGISTIC NORMAL METRIC (I.E., D = 1.7)

OMITS WILL BE REPLACED BY THE RECIPROCAL OF THE NUMBER OF RESPONSE
 ALTERNATIVES

>SAVE COV='C:\A0\REFER.COV';

>LENGTH NITEMS=90;

SUBTEST LENGTHS:

90

>INPUT NTOT=90,NALT=2,NIDC=5,KFNAME='C:\A0\REFER.DAT',

OFNAME='C:\A0\REFER.DAT';

DATA INPUT SPECIFICATIONS

=====

TRIED RIGHT
90.000 31.000

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	.0	1.0	.0	.0	1.0	.0	1.0	.0
ITEM	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	1.0	.0	1.0	.0	.0	1.0	.0	.0
ITEM	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	.0	1.0
ITEM	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0
ITEM	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	1.0	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	.0	1.0	1.0
ITEM	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	.0	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	.0
ITEM	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	1.0	.0	1.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	1.0	.0
ITEM	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	1.0	1.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	.0	.0	.0
ITEM	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	1.0	.0	.0

OBSERVATION 2 WEIGHT: 1.0000 ID : 3

SUBTEST 1 REFER
TRIED RIGHT
90.000 26.000

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0
ITEM	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	1.0	.0	.0	.0	.0	1.0	.0	1.0
ITEM	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	.0	1.0
ITEM	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	1.0	.0	.0	1.0	.0	1.0	.0	1.0
ITEM	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0

ITEM	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	1.0	.0	1.0	.0	.0	.0	1.0
ITEM	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	1.0	.0	1.0	1.0	.0	.0	.0
ITEM	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	1.0	.0	.0	.0	.0	1.0	1.0	.0	.0
ITEM	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
TRIED	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RIGHT	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	.0	1.0	.0

1000 OBSERVATIONS READ FROM FILE: C:\AO\REFER.DAT
1000 OBSERVATIONS WRITTEN TO FILE: C:\AO\REFER.MFL

1

CLASSICAL ITEM STATISTICS FOR SUBTEST REFER

ITEM	NAME	NUMBER TRIED	NUMBER RIGHT	PERCENT	LOGIT/1.7	ITEM*TEST PEARSON	CORRELATION BISERIAL
1	0001	1000.0	596.0	.596	.23	.523	.663
2	0002	1000.0	640.0	.640	.34	.528	.677
3	0003	1000.0	607.0	.607	.26	.489	.621
4	0004	1000.0	588.0	.588	.21	.556	.703
5	0005	1000.0	598.0	.598	.23	.570	.723
6	0006	1000.0	567.0	.567	.16	.549	.691
7	0007	1000.0	552.0	.552	.12	.449	.565
8	0008	1000.0	598.0	.598	.23	.577	.731
9	0009	1000.0	540.0	.540	.09	.513	.644
10	0010	1000.0	665.0	.665	.40	.499	.646
11	0011	1000.0	609.0	.609	.26	.533	.677
12	0012	1000.0	551.0	.551	.12	.517	.650
13	0013	1000.0	622.0	.622	.29	.542	.691
14	0014	1000.0	629.0	.629	.31	.576	.736
15	0015	1000.0	595.0	.595	.23	.516	.653
16	0016	1000.0	466.0	.466	-.08	.503	.632
17	0017	1000.0	586.0	.586	.20	.524	.663
18	0018	1000.0	585.0	.585	.20	.499	.631
19	0019	1000.0	517.0	.517	.04	.446	.560
20	0020	1000.0	614.0	.614	.27	.545	.694
21	0021	1000.0	634.0	.634	.32	.523	.669
22	0022	1000.0	656.0	.656	.38	.519	.669
23	0023	1000.0	556.0	.556	.13	.516	.649
24	0024	1000.0	639.0	.639	.34	.500	.642
25	0025	1000.0	522.0	.522	.05	.472	.591
26	0026	1000.0	574.0	.574	.18	.509	.642
27	0027	1000.0	634.0	.634	.32	.504	.645
.....
.....
.....
89	0089	1000.0	666.0	.666	.41	.521	.675
90	0090	1000.0	576.0	.576	.18	.528	.667

21912 BYTES OF WORKSPACE USED OF 208000 AVAILABLE IN PHASE-1

2.2 เพิ่มข้อมูล FOCAL.PH2

*** LOGISTIC MODEL ITEM ANALYSER ***

*** PHASE 2 ***

>TITLE DETECTION OF NONUNIFORM DIF IN MATRICES 5
>COMMENTS 3 PLM-c 90 ITEMS 1,000 PERSON FOCAL GROUP

>CALIB COMMON, FLOAT;

CALIBRATION PARAMETERS

=====

MAXIMUM NUMBER OF EM CYCLES:	5
MAXIMUM NUMBER OF NEWTON CYCLES:	2
CONVERGENCE CRITERION:	.0100
SUBJECT DISTRIBUTION:	NORMAL PRIOR
PLOT EMPIRICAL VS. FITTED ICC'S:	NO
DATA HANDLING:	DATA ON SCRATCH FILE
PRIOR DISTRIBUTION ON ASYMPOTOTES:	YES
PRIOR DISTRIBUTION ON SLOPES:	YES
PRIOR DISTRIBUTION ON THRESHOLDS:	NO
SOURCE OF ITEM HYPERPARAMETERS:	PROGRAM DEFAULTS HYPERPARAMETERS WILL BE UPDATED EACH CYCLE

1

CALIBRATION OF SUBTEST

FOCAL

METHOD OF SOLUTION

=====

EM CYCLES (MAXIMUM OF 5)
FOLLOWED BY NEWTON-RAPHSON STEPS (MAXIMUM OF 2)

QUADRATURE POINTS AND PRIOR WEIGHTS:

	1	2	3	4	5	
POINT	-.4000E+01	-.3579E+01	-.3158E+01	-.2737E+01	-.2316E+01	
WEIGHT	.5635E-04	.2779E-03	.1148E-02	.3970E-02	.1150E-01	
	6	7	8	9	10	
POINT	-.1895E+01	-.1474E+01	-.1053E+01	-.6316E+00	-.2105E+00	
WEIGHT	.2791E-01	.5671E-01	.9653E-01	.1376E+00	.1643E+00	
	11	12	13	14	15	
POINT	.2105E+00	.6316E+00	.1053E+01	.1474E+01	.1895E+01	
WEIGHT	.1643E+00	.1376E+00	.9653E-01	.5671E-01	.2791E-01	
	16	17	18	19	20	
POINT	.2316E+01	.2737E+01	.3158E+01	.3579E+01	.4000E+01	
WEIGHT	.1150E-01	.3970E-02	.1148E-02	.2779E-03	.5635E-04	

PRIOR DISTRIBUTIONS ON ITEM PARAMETERS

(THRESHOLDS, NORMAL; SLOPES, LOG-NORMAL; GUESSING, BETA)

ITEM	THRESHOLDS		SLOPES		ASYMPTOTES	
	MU	SIGMA	MU	SIGMA	ALPHA	BETA
0001	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0002	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0003	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0004	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0005	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0006	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0007	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0008	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0009	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0010	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0011	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0012	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0013	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0014	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0022	-	-	.000	.500	11.00	11.00
.....
.....
.....
0089	-	-	.000	.500	11.00	11.00
0090	-	-	.000	.500	11.00	11.00

[EM STEP]

-2 LOG LIKELIHOOD = 103526.3324

CYCLE 1: LARGEST CHANGE = 2.36390

-2 LOG LIKELIHOOD = 97213.7617

UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA =	8.48447	13.51553
UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD =	.74312	.50000

CYCLE 2: LARGEST CHANGE = .44227

-2 LOG LIKELIHOOD = 96213.7726

UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA =	7.28834	14.71166
UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD =	.67704	.50000

CYCLE 3: LARGEST CHANGE = .37062

-2 LOG LIKELIHOOD = 95919.9851

UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA =	6.62469	15.37531
UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD =	.61362	.50000

CYCLE 4: LARGEST CHANGE = .64721
 -2 LOG LIKELIHOOD = 95820.7423
 UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA = 6.04733 15.95267
 UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD = .50421 .50000

CYCLE 5: LARGEST CHANGE = .27546

[NEWTON STEP]
 UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA = 5.78682 16.21318
 UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD = .45757 .50000
 -2 LOG LIKELIHOOD = 95695.2248

CYCLE 6: LARGEST CHANGE = .32448
 UPDATED PRIOR ON ASYMPTOTES; ALPHA & BETA = 5.80321 16.19679
 UPDATED PRIOR ON LOG SLOPES; MEAN & SD = .41342 .50000
 -2 LOG LIKELIHOOD = 95629.3112

CYCLE 7: LARGEST CHANGE = .08732

1

SUBTEST FOCAL : ITEM PARAMETERS AFTER CYCLE 7

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	DISPERSION S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
0001	-.858 .128*	1.399 .129*	.614 .053*	.715 .066*	.238 .002*	126.3 (.0000)	7.0
0002	-.875 .127*	1.372 .129*	.637 .052*	.729 .068*	.238 .002*	115.3 (.0000)	7.0
0003	-1.053 .146*	1.591 .159*	.662 .047*	.628 .063*	.238 .002*	137.3 (.0000)	7.0
0004	-1.021 .154*	1.583 .173*	.645 .047*	.632 .069*	.238 .002*	135.9 (.0000)	6.0
0005	-.996 .140*	1.440 .142*	.691 .050*	.694 .069*	.238 .002*	132.1 (.0000)	7.0
0006	-1.266 .166*	1.552 .158*	.816 .047*	.644 .066*	.238 .002*	130.9 (.0000)	7.0
0007	-1.586 .200*	1.684 .178*	.942 .045*	.594 .063*	.238 .002*	129.9 (.0000)	7.0
0008	-1.134 .156*	1.591 .159*	.713 .047*	.628 .063*	.238 .002*	139.1 (.0000)	7.0
0009	-1.239 .161*	1.437 .150*	.862 .049*	.696 .073*	.238 .002*	115.8 (.0000)	7.0
0010	-.673 .121*	1.492 .144*	.451 .052*	.670 .065*	.238 .002*	132.6 (.0000)	7.0
0011	-.903 .133*	1.424 .140*	.634 .051*	.702 .069*	.238 .002*	137.6 (.0000)	7.0

0012	-1.540	1.739	.886	.575	.238	141.8	7.0
	.199*	.185*	.044*	.061*	.002*	(.0000)	
0013	-.914	1.606	.569	.623	.238	140.4	6.0
	.144*	.171*	.048*	.066*	.002*	(.0000)	
0014	-.781	1.333	.586	.750	.238	120.2	7.0
	.126*	.136*	.054*	.076*	.002*	(.0000)	
0015	-1.248	1.534	.814	.652	.238	125.5	7.0
	.163*	.157*	.047*	.067*	.002*	(.0000)	

0089	-.777	1.549	.501	.645	.238	131.7	6.0
	.130*	.154*	.050*	.064*	.002*	(.0000)	
0090	-1.399	1.680	.832	.595	.238	136.4	7.0
	.179*	.173*	.045*	.061*	.002*	(.0000)	

* STANDARD ERROR

LARGEST CHANGE = .087

11320.5 618.0
(.0000)

PARAMETER	MEAN	STN DEV
ASYMPTOTE	.238	.000
SLOPE	1.481	.160
LOG(SLOPE)	.387	.108
THRESHOLD	.714	.189

QUADRATURE POINTS AND POSTERIOR WEIGHTS:

	1	2	3	4	5
POINT	-.4000E+01	-.3579E+01	-.3158E+01	-.2737E+01	-.2316E+01
WEIGHT	.2375E-04	.1278E-03	.5272E-03	.1967E-02	.5940E-02
	6	7	8	9	10
POINT	-.1895E+01	-.1474E+01	-.1053E+01	-.6316E+00	-.2105E+00
WEIGHT	.1494E-01	.3159E-01	.5355E-01	.7338E-01	.9260E-01
	11	12	13	14	15
POINT	.2105E+00	.6316E+00	.1053E+01	.1474E+01	.1895E+01
WEIGHT	.1428E+00	.1609E+00	.1745E+00	.1317E+00	.7394E-01
	16	17	18	19	20
POINT	.2316E+01	.2737E+01	.3158E+01	.3579E+01	.4000E+01
WEIGHT	.2812E-01	.9730E-02	.2882E-02	.7038E-03	.1396E-03

221292 BYTES OF WORKSPACE USED OF 234400 AVAILABLE IN PHASE-2

2.3 เพิ่มข้อมูล FOCAL.COV

```
>TITLE DETECTION OF NONUNIFORM DIF IN MATRICES 5
>COMMENTS 3 PLM-c 90 ITEMS 1,000 PERSON FOCAL GROUP
0001FOCAL 1.398575 .613830 .238024 .016666 .002727
          .002789 .000000 .000000 .000000
0002FOCAL 1.372027 .637499 .238024 .016582 .002418
          .002745 .000000 .000000 .000000
```

0003FOCAL	1.591147	.661732	.238024	.025155	.002282
	.002210	.000000	.000000	.000000	
0004FOCAL	1.582584	.645194	.238024	.029908	.002815
	.002234	.000000	.000000	.000000	
0005FOCAL	1.440294	.691443	.238024	.020237	.002393
	.002500	.000000	.000000	.000000	
0006FOCAL	1.552210	.815506	.238024	.025103	.002114
	.002240	.000000	.000000	.000000	
0007FOCAL	1.683890	.941630	.238024	.031588	.001992
	.002021	.000000	.000000	.000000	
0008FOCAL	1.591317	.712516	.238024	.025151	.002612
	.002240	.000000	.000000	.000000	
0009FOCAL	1.436940	.862485	.238024	.022421	.001682
	.002429	.000000	.000000	.000000	
0010FOCAL	1.492319	.451295	.238024	.020680	.003241
	.002695	.000000	.000000	.000000	
0011FOCAL	1.423727	.633917	.238024	.019705	.002464
	.002582	.000000	.000000	.000000	
0012FOCAL	1.738540	.885783	.238024	.034356	.002131
	.001956	.000000	.000000	.000000	
0013FOCAL	1.605856	.569202	.238024	.029259	.002952
	.002265	.000000	.000000	.000000	
0014FOCAL	1.332558	.586231	.238024	.018431	.002821
	.002881	.000000	.000000	.000000	
0015FOCAL	1.533523	.814107	.238024	.024497	.001982
	.002256	.000000	.000000	.000000	
0016FOCAL	1.711623	1.126520	.238024	.043189	.000349
	.002029	.000000	.000000	.000000	
0017FOCAL	1.593441	.723543	.238024	.023736	.002249
	.002218	.000000	.000000	.000000	
0018FOCAL	1.442285	.851769	.238024	.021269	.001725
	.002436	.000000	.000000	.000000	
0019FOCAL	1.346928	.917732	.238024	.019120	.001290
	.002630	.000000	.000000	.000000	
0020FOCAL	1.473855	.531503	.238024	.019801	.002838
	.002614	.000000	.000000	.000000	
0021FOCAL	1.440187	.554628	.238024	.019534	.002683
	.002652	.000000	.000000	.000000	
0022FOCAL	1.428536	.439563	.238024	.020087	.003121
	.002786	.000000	.000000	.000000	
0023FOCAL	1.348405	.742090	.238024	.017499	.002179
	.002724	.000000	.000000	.000000	
0024FOCAL	1.306140	.521187	.238024	.016211	.003050
	.003085	.000000	.000000	.000000	
0025FOCAL	1.246831	1.016709	.238024	.020311	.000108
	.002933	.000000	.000000	.000000	
0026FOCAL	1.386649	.816629	.238024	.017128	.002032
	.002612	.000000	.000000	.000000	
0027FOCAL	1.327173	.615318	.238024	.016618	.002334
	.002842	.000000	.000000	.000000	
0028FOCAL	1.460371	.896702	.238024	.023532	.001700
	.002368	.000000	.000000	.000000	
0029FOCAL	1.369011	.796953	.238024	.018697	.002113
	.002637	.000000	.000000	.000000	
0030FOCAL	1.437417	.384494	.238024	.018048	.003281
	.002928	.000000	.000000	.000000	
.....
.....
.....
0089FOCAL	1.549467	.501224	.238024	.023663	.003210
	.002509	.000000	.000000	.000000	
0090FOCAL	1.680171	.832415	.238024	.029937	.002005
	.002026	.000000	.000000	.000000	

3. ผลการเปรียบเทียบสเกลพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยโปรแกรม EQUATE version 2.0

MATRICES 5
 NUMBER OF ABILITY SCALE POINTS= 21
 ICC MODEL HAS 2 PARAMETERS

FROM METRIC ITEM PARAMETER FILE NAME IS
 c:\a5\FOCAL.COV
 FILE FORMAT IS (12x,2F12.6,36x/)
 NUMBER OF ITEMS IN "FROM" TEST IS 90
 FROM TEST IS IN LOGISTIC OGIVE METRIC

TO METRIC ITEM PARAMETER FILE NAME IS
 c:\a5\REFER.COV
 FILE FORMAT IS (12x,2F12.6,36x/)
 NUMBER OF ITEMS IN "TO" TEST IS 90
 TO TEST IS IN LOGISTIC OGIVE METRIC

TRANSFORMED ITEM PARAMETER FILE NAME IS
 b:\m5

TRANSFORMED PARAMETERS WILL IN
 LOGISTIC OGIVE METRIC

ANCHOR ITEM IDs FOR "FROM" INSTRUMENT ARE
 1-90:
 ANCHOR ITEM IDs FOR "TO" INSTRUMENT ARE
 1-90:
 INITIAL VALUE FOR A= 0.9998 INITIAL VALUE FOR K= -0.0037
 FUNCTION AT INITIAL VALUES= .006129

METRIC TRANSFORMATION COEFFICIENTS ARE
 A= 1.006021 K= -0.008548
 FUNCTION VALUE IS = .000648

SUMMARY STATISTICS FOR TRANSFORMED ITEMS

MEAN B=	0.710	VARIANCE B=	0.036	STD DEV B=	0.190
MEAN A=	1.472	VARIANCE A=	0.025	STD DEV A=	0.159

SUMMARY STATISTICS OF TRANSFORMED ITEMS

MEAN B=	0.710	VARIANCE B=	0.036
MEAN A=	1.472	VARIANCE A=	0.025

LABORATORY OF EXPERIMENTAL DESIGN
 DEPARTMENT OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY
 UNIVERSITY OF WISCONSIN
 PROGRAM DATED 17 JUNE 1991

4. ผลการวิเคราะห์ nonuniform DIF ด้วยโปรแกรม IRTDIF version 1.0

MATRICES 1
 3-PARAMETER MODEL WITH FIXED C
 SCALING CONSTANT D: 1.000
 NUMBER OF ITEM IS: 90
 1ST FILE NAME IS:
 C:\A1\FOCAL3.COV
 RECORD SKIPPED FROM 1ST FILE: 0
 1ST FILE FORMAT IS:
 (12X,2F12.6,F7.1,5X,2F12.6/12X,F12.6)
 2ND FILE NAME IS:
 C:\A1\REFER3.COV
 RECORD SKIPPED FROM 2ND FILE: 0
 2ND FILE FORMAT IS:
 (12X,2F12.6,F7.1,5X,2F12.6/12X,F12.6)
 EQUATING SLOPE A : 1.027082
 EQUATING INTERCEPT K: 0.055925
 CLOSED-INTERVAL THETA1 IS: -3.000000
 CLOSED-INTERVAL THETA2 IS: 3.000000
 OUTPUT FILE NAME IS:
 c:\a1\raju

ITEM	EUA	E (EUA)	VAR (EUA)
1	0.046387	0.132045	0.006967
2	0.064221	0.149516	0.008932
3	0.036707	0.099103	0.003924
4	0.113481	0.081864	0.002678
5	0.063263	0.121100	0.005860
6	0.286540	0.198499	0.015743
7	0.106975	0.092057	0.003386
8	0.067655	0.150474	0.009047
9	0.053431	0.089651	0.003211
10	0.223180	0.122437	0.005990
11	0.122833	0.132926	0.007060
12	0.113495	0.114570	0.005245
13	0.202666	0.110422	0.004872
14	0.136289	0.130408	0.006795
15	0.134682	0.119166	0.005674
16	0.262628	0.147944	0.008745
17	0.086096	0.081814	0.002674
18	0.380675	0.143246	0.008199
19	0.117189	0.052079	0.001084
20	0.214585	0.115004	0.005285
21	0.092718	0.138552	0.007670
22	0.103516	0.094573	0.003574
23	0.169458	0.094366	0.003558
24	0.148386	0.087346	0.003048
25	0.243145	0.127038	0.006448
26	0.128182	0.089222	0.003181
27	0.211762	0.092628	0.003428
28	0.080158	0.104449	0.004359
.....
.....
.....
89	0.136406	0.138071	0.007617
90	0.180440	0.132757	0.007042

ITEM	H	VAR (H)	Z (H)	2-TAIL P
1	-0.066267	0.039126	-0.335016	0.737613
2	-0.091745	0.050164	-0.409622	0.682083
3	0.052438	0.022039	0.353222	0.723922
4	-0.162115	0.015039	-1.321963	0.186181

5	0.090376	0.032909	0.498193	0.618348
6	-0.409343	0.088417	-1.376635	0.168625
7	-0.152822	0.019017	-1.108201	0.267775
8	0.096651	0.050810	0.428777	0.668086
9	-0.076330	0.018036	-0.568365	0.569787
10	0.318828	0.033639	1.738336	0.082152
11	-0.175475	0.039650	-0.881245	0.378185
12	-0.162135	0.029456	-0.944700	0.344812
13	0.289523	0.027361	1.750307	0.080065
14	0.194698	0.038162	0.996660	0.318929
15	-0.192403	0.031866	-1.077820	0.281114
16	0.375183	0.049115	1.692914	0.090472
17	0.122995	0.015020	1.003573	0.315584
18	-0.543822	0.046046	-2.534329	0.011266 *
19	-0.167413	0.006086	-2.145951	0.031877 *
20	0.306549	0.029679	1.779414	0.075172
21	0.132454	0.043077	0.638175	0.523360
22	0.147880	0.020070	1.043833	0.296563
23	0.242083	0.019983	1.712528	0.086799
24	-0.211981	0.017120	-1.620100	0.105211
25	-0.347349	0.036215	-1.825244	0.067964
26	0.183117	0.017863	1.370085	0.170660
27	0.302517	0.019253	2.180205	0.029242 *
28	0.114512	0.024481	0.731872	0.464247
.....
.....
.....
89	-0.194865	0.042778	-0.942155	0.346113
90	-0.257771	0.039549	-1.296179	0.194914

5. ผลการวิเคราะห์ nonuniform DIF ด้วยวิธีซิปเทสต์ โดยใช้โปรแกรม SIBTEST version 1.1

***** SIMULTANEOUS ITEM BIAS ESTIMATION and HYPOTHESIS TESTING *****
 R. Shealy and W. Stout, programming assistance by L. Roussos

name of input parameter file = SIB.INPUT
 number of items on test = 30
 name of file for Ref. grp. scores = c:\dl\r1.dat
 name of file for Focal grp. scores = c:\dl\f1.dat
 minimum no. of examinees per statistic calculation cell = 2
 estimate of guessing on the test = .20
 number of runs for this data set = 30
 number of examinees in Reference group = 250
 number of examinees in Focal group = 250

p-value notation:

R denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Ref. group
 F denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Foc. group
 E denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against either the
 Ref. or Foc. group.

run no.	Beta-uni	SIB-uni z-statistic	SIB-uni p-value
1	-.018	-.523	.601 E
2	-.043	-1.409	.159 E
3	-.029	-.906	.365 E
4	-.021	-.612	.540 E
5	-.013	-.355	.723 E
6	-.031	-.980	.327 E
7	-.035	-1.058	.290 E
8	-.006	-.169	.866 E
9	.067	1.906	.057 E
10	-.022	-.602	.547 E

11	.069	1.879	.060 E
12	-.054	-1.369	.171 E
13	.010	.319	.750 E
14	.046	1.338	.181 E
15	.000	.009	.993 E
16	.020	.566	.571 E
17	.017	.502	.616 E
18	.048	1.101	.271 E
19	.003	.090	.928 E
20	-.009	-.270	.787 E
21	-.016	-.440	.660 E
22	-.030	-.770	.441 E
23	.022	.667	.505 E
24	.042	1.161	.245 E
25	-.054	-1.536	.125 E
26	.009	.260	.795 E
27	.029	.760	.447 E
28	-.029	-.682	.495 E
29	-.035	-1.012	.312 E
30	-.014	-.397	.691 E

Program execution is completed.

Your output is stored on the file: c:\dl\sibl

6. ผลการวิเคราะห์ nonuniform DIF ด้วยวิธีซิปเทสท์ปรับใหม่โดยใช้โปรแกรม SIBTEST version 1.1

6.1 MSIB.L

***** SIMULTANEOUS ITEM BIAS ESTIMATION and HYPOTHESIS TESTING *****
R. Shealy and W. Stout, programming assistance by L. Roussos

name of input parameter file = SIB.INPUT
number of items on test = 30
name of file for Ref. grp. scores = c:\dl\rll.dat
name of file for Focal grp. scores = c:\dl\fl1.dat
minimum no. of examinees per statistic calculation cell = 2
estimate of guessing on the test = .20
number of runs for this data set = 30
number of examinees in Reference group = 97
number of examinees in Focal group = 79
p-value notation:
R denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Ref. group
F denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Foc. group
E denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against either the
Ref. or Foc. group.

run no.	Beta-uni	SIB-uni z-statistic	SIB-uni p-value
1	-.024	-.374	.708 E
2	-.104	-1.685	.092 E
3	-.068	-.978	.328 E
4	.068	1.076	.282 E
5	.152	2.184	.029 E
6	-.082	-1.237	.216 E
7	-.155	-2.308	.021 E
8	-.122	-1.660	.097 E
9	.086	1.125	.261 E
10	-.142	-1.871	.061 E
11	.104	1.370	.171 E
12	.129	1.768	.077 E
13	.088	1.584	.113 E

14	.212	2.880	.004 E
15	.103	1.401	.161 E
16	.080	1.016	.309 E
17	-.012	-.156	.876 E
18	.177	2.259	.024 E
19	-.073	-1.021	.307 E
20	.018	.294	.768 E
21	-.006	-.094	.925 E
22	.033	.422	.673 E
23	.034	1.258	.209 E
24	.140	1.950	.051 E
25	-.170	-2.329	.020 E
26	.075	1.186	.236 E
27	.033	.425	.671 E
28	.008	.108	.914 E
29	-.157	-2.207	.027 E
30	.118	1.896	.058 E

Program execution is completed.

Your output is stored on the file: c:\dl\sib11

6.2 MSIB.H

***** SIMULTANEOUS ITEM BIAS ESTIMATION and HYPOTHESIS TESTING *****
 R. Shealy and W. Stout, programming assistance by L. Roussos

name of input parameter file = SIB.INPUT
 number of items on test = 30
 name of file for Ref. grp. scores = c:\dl\rh1.dat
 name of file for Focal grp. scores = c:\dl\fh1.dat
 minimum no. of examinees per statistic calculation cell = 2
 estimate of guessing on the test = .20
 number of runs for this data set = 30
 number of examinees in Reference group = 153
 number of examinees in Focal group = 171
 p-value notation:
 R denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Ref. group
 F denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against Foc. group
 E denotes p-value for test of bias/DIF/DTF against either the
 Ref. or Foc. group.

run no.	Beta-uni	SIB-uni z-statistic	SIB-uni p-value
1	.078	2.928	.003 E
2	-.001	-.028	.978 E
3	-.024	-1.051	.293 E
4	-.591	-18.503	.000 E
5	-.094	-2.663	.008 E
6	.076	3.026	.002 E
7	.022	.745	.456 E
8	.015	.506	.613 E
9	.058	2.618	.009 E
10	-.043	-1.478	.139 E
11	.045	1.478	.140 E
12	-.090	-2.571	.010 E
13	-.014	-.484	.629 E
14	.020	.829	.407 E
15	.057	1.427	.154 E
16	-.022	-1.234	.217 E
17	.297	13.352	.000 E

18	-.514	-11.848	.000 E
19	.583	18.247	.000 E
20	.045	1.227	.220 E
21	-.544	-13.222	.000 E
22	-.029	-.765	.444 E
23	-.023	-.843	.399 E
24	.186	6.862	.000 E
25	.044	1.585	.113 E
26	.078	2.622	.009 E
27	.015	.396	.692 E
28	-.535	-11.607	.000 E
29	.133	4.953	.000 E
30	.024	.703	.482 E

Program execution is completed.

Your output is stored on the file: c:\dl\sibhl

7. ผลการวิเคราะห์ nonuniform DIF ด้วยวิธีแมนเมล-แฮนส์เชล โดยใช้โปรแกรม MHDIF version 1.0

MHDIF Version 1.0
Program by Angel M. Fidalgo
University of Oviedo (Spain)

Nonuniform DIF detection

Input file: c:\dl\r1&f1.dat Output file: c:\dl\mh1
Examinees: 500
Items: 30

	Total group	Focal group	Reference group
Mean =	25.33	25.44	25.23
Std.Dev.=	5.04	4.79	5.29
N =	500	250	250

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 = 6 Highest score =30

Low-performing sample

Bounds of score categories

score categorie 1=6-6
score categorie 2=7-7
score categorie 3=8-8
score categorie 4=9-9
score categorie 5=10-10
score categorie 6=11-11
score categorie 7=12-12
score categorie 8=13-13
score categorie 9=14-14
score categorie 10=15-15
score categorie 11=16-16
score categorie 12=17-17
score categorie 13=18-18
score categorie 14=19-19

score categorie 15=20-20
 score categorie 16=21-21
 score categorie 17=22-22
 score categorie 18=23-23
 score categorie 19=24-24
 score categorie 20=25-25

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	%Empty cells	Score cat.
Item01=	1.21	-0.45	0.11	0	20.59	17
Item02=	0.83	0.45	0.09	0	20.59	17
Item03=	0.61	1.15	1.25	0	20.59	17
Item04=	0.84	0.42	0.09	0	17.65	17
Item05=	1.03	-0.06	0.01	0	20.59	17
Item06=	1.09	-0.21	0.01	0	22.06	17
Item07=	0.51	1.58	2.38	0	23.53	17
Item08=	0.45	1.90	2.98	0	22.06	17
Item09=	1.54	-1.02	0.90	0	16.18	17
item10=	0.81	0.50	0.22	0	14.71	17
item11=	1.37	-0.74	0.52	0	19.12	17
item12=	0.77	0.61	0.34	0	26.47	17
item13=	1.07	-0.16	0.00	0	23.53	17
item14=	1.81	-1.40	2.69	0	20.59	17
item15=	0.78	0.60	0.39	0	17.65	17
item16=	0.76	0.65	0.35	0	14.71	17
item17=	0.83	0.44	0.07	0	17.65	17
item18=	1.01	-0.02	0.02	0	20.59	17
item19=	0.82	0.46	0.12	0	14.71	17
item20=	1.28	-0.59	0.26	0	17.65	17
item21=	3.49	-2.94	10.02	1	25.00	17
item22=	0.77	0.60	0.41	0	19.12	17
item23=	0.92	0.20	0.00	0	22.06	17
item24=	1.61	-1.12	1.65	0	22.06	17
item25=	0.95	0.12	0.00	0	14.71	17
item26=	1.06	-0.13	0.00	0	17.65	17
item27=	0.89	0.28	0.03	0	20.59	17
item28=	0.93	0.17	0.00	0	17.65	17
item29=	0.94	0.14	0.00	0	14.71	17
item30=	1.42	-0.82	0.67	0	23.53	17

The 3.33% of the items display DIF

High-performing sample

Bounds of score categories

score categorie 1=26-26
 score categorie 2=27-27
 score categorie 3=28-28
 score categorie 4=29-29
 score categorie 5=30-30

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	%Empty cells	Score cat.
Item01=	1.39	-0.77	0.04	0	10.00	5
Item02=	1.33	-0.68	0.03	0	20.00	5
Item03=	0.93	0.17	0.02	0	20.00	5
Item04=	1.27	-0.56	0.04	0	20.00	5
Item05=	0.58	1.29	0.76	0	15.00	5
Item06=	0.94	0.15	0.07	0	25.00	5
Item07=	0.95	0.12	0.05	0	15.00	5
Item08=	0.65	1.00	0.04	0	20.00	5
Item09=	1.78	-1.35	0.53	0	15.00	5
item10=	1.35	-0.70	0.10	0	15.00	5
item11=	0.67	0.96	0.15	0	15.00	5
item12=	0.54	1.47	1.31	0	10.00	5
item13=	1.69	-1.24	0.44	0	20.00	5

item14=	1.44	-0.85	0.10	0	15.00	5
item15=	0.84	0.40	0.04	0	10.00	5
item16=	2.09	-1.74	0.34	0	25.00	5
item17=	1.89	-1.50	0.45	0	20.00	5
item18=	1.48	-0.92	0.55	0	10.00	5
item19=	0.92	0.19	0.05	0	20.00	5
item20=	0.31	2.74	2.17	0	25.00	5
item21=	0.21	3.66	7.10	1	15.00	5
item22=	1.27	-0.56	0.13	0	10.00	5
item23=	2.41	-2.06	1.14	0	20.00	5
item24=	1.69	-1.24	0.23	0	10.00	5
item25=	1.13	-0.30	0.00	0	15.00	5
item26=	1.36	-0.73	0.04	0	20.00	5
item27=	1.10	-0.22	0.00	0	15.00	5
item28=	0.81	0.51	0.10	0	10.00	5
item29=	2.13	-1.78	0.78	0	20.00	5
item30=	0.56	1.35	0.67	0	15.00	5

The 3.33% of the items display DIF

DIF detection in the purified test

Lowest score = 6 Highest score =30

Mean = 24.52

Low-performing sample

Bounds of score categories

score categorie 1=6-6

score categorie 2=7-7

score categorie 3=8-8

score categorie 4=9-9

score categorie 5=10-10

score categorie 6=11-11

score categorie 7=12-12

score categorie 8=13-13

score categorie 9=14-14

score categorie 10=15-15

score categorie 11=16-16

score categorie 12=17-17

score categorie 13=18-18

score categorie 14=19-19

score categorie 15=20-20

score categorie 16=21-21

score categorie 17=22-22

score categorie 18=23-23

score categorie 19=24-24

score categorie 20=25-25

score categorie 21=26-26

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	% Empty cells	Score cat.
Item01=	1.00	-0.01	0.03	0	22.22	18
Item02=	0.91	0.23	0.01	0	20.83	18
Item03=	0.71	0.79	0.62	0	23.61	18
Item04=	1.00	-0.01	0.02	0	19.44	18
Item05=	1.11	-0.24	0.02	0	18.06	18
Item06=	1.12	-0.27	0.04	0	20.83	18
Item07=	0.57	1.32	2.05	0	22.22	18
Item08=	0.43	1.97	4.84	1	20.83	18
Item09=	1.62	-1.13	1.27	0	19.44	18
item10=	0.91	0.22	0.01	0	15.28	18
item11=	1.26	-0.54	0.24	0	19.44	18
item12=	0.73	0.74	0.65	0	25.00	18
item13=	1.43	-0.84	0.76	0	22.22	18

item14=	1.38	-0.75	0.84	0	18.06	18
item15=	0.84	0.41	0.16	0	16.67	18
item16=	0.78	0.59	0.35	0	18.06	18
item17=	0.86	0.34	0.06	0	19.44	18
item18=	1.09	-0.20	0.02	0	20.83	18
item19=	0.91	0.22	0.01	0	15.28	18
item20=	1.18	-0.39	0.10	0	16.67	18
item21=	3.49	-2.94	10.02	1	26.39	18
item22=	0.98	0.05	0.01	0	23.61	18
item23=	0.97	0.08	0.01	0	20.83	18
item24=	1.56	-1.05	1.40	0	20.83	18
item25=	1.06	-0.14	0.00	0	22.22	18
item26=	1.23	-0.48	0.19	0	20.83	18
item27=	0.99	0.03	0.02	0	18.06	18
item28=	0.99	0.03	0.01	0	19.44	18
item29=	1.22	-0.48	0.27	0	18.06	18
item30=	1.06	-0.14	0.00	0	22.22	18

The 6.67% of the items display DIF

High-performing sample

Bounds of score categories

score categorie 1=26-26

score categorie 2=27-27

score categorie 3=28-28

score categorie 4=29-29

score categorie 5=30-30

	MH Alpha	MH D-DIF	MH-CHI2	DIF	%Empty cells	Score cat.
Item01=	1.41	-0.81	0.00	0	12.50	4
Item02=	1.05	-0.12	0.08	0	25.00	4
Item03=	1.07	-0.16	0.03	0	12.50	4
Item04=	1.24	-0.51	0.01	0	25.00	4
Item05=	0.64	1.06	0.42	0	12.50	4
Item06=	1.12	-0.27	0.08	0	31.25	4
Item07=	0.80	0.53	0.01	0	18.75	4
Item08=	0.50	1.62	0.13	0	25.00	4
Item09=	1.28	-0.58	0.00	0	18.75	4
item10=	1.42	-0.82	0.16	0	12.50	4
item11=	0.70	0.85	0.05	0	18.75	4
item12=	0.45	1.90	1.79	0	12.50	4
item13=	1.27	-0.57	0.01	0	12.50	4
item14=	1.42	-0.82	0.00	0	18.75	4
item15=	0.97	0.08	0.02	0	12.50	4
item16=	4.83	-3.70	1.03	0	31.25	4
item17=	5.27	-3.91	1.65	0	25.00	4
item18=	0.94	0.14	0.01	0	12.50	4
item19=	0.81	0.49	0.02	0	25.00	4
item20=	0.13	4.72	2.96	0	31.25	4
item21=	0.24	3.31	3.83	0	25.00	5
item22=	1.32	-0.65	0.15	0	12.50	4
item23=	4.16	-3.35	2.19	0	18.75	4
item24=	1.41	-0.81	0.00	0	12.50	4
item25=	1.29	-0.61	0.02	0	18.75	4
item26=	0.61	1.15	0.08	0	25.00	4
item27=	0.93	0.16	0.02	0	18.75	4
item28=	0.73	0.74	0.25	0	12.50	4
item29=	1.47	-0.91	0.01	0	25.00	4
item30=	0.79	0.57	0.02	0	12.50	4

8. ผลการวิเคราะห์ nonuniform DIF ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติก โดยใช้โปรแกรม SPSS / PC+
version 4.01

```
include 'c:\lr1'.
TITLE LOGISTIC REGRESSION METHOD FOR DETECTING DIF.
SUBTITLE TEST LENGTH OF 30 ITEMS.
DATA LIST FILE='C:\D1\r1&f1.DAT'
  /X 32-33 G 1 ITEM1 2 ITEM2 3 ITEM3 4 ITEM4 5 ITEM5 6 ITEM6 7 ITEM7 8
  ITEM8 9 ITEM9 10 ITEM10 11 ITEM11 12 ITEM12 13 ITEM13 14 ITEM14 15
  ITEM15 16 ITEM16 17 ITEM17 18 ITEM18 19 ITEM19 20 ITEM20 21 ITEM21
  22 ITEM22 23 ITEM23 24 ITEM24 25 ITEM25 26 ITEM26 27 ITEM27 28
  ITEM28 29 ITEM29 30 ITEM30 31.
LOGISTIC REGRESSION ITEM1 WITH X, G, G BY X
The raw data or transformation pass is proceeding
  500 cases are written to the compressed active file.
/METHOD ENTER X
/METHOD ENTER G
/METHOD ENTER G BY X.
```

Page 2 LOGISTIC REGRESSION METHOD FOR DETECTING DIF
3/9/99

TEST LENGTH OF 30 ITEMS

Total number of cases: 500 (Unweighted)
Number of selected cases: 500
Number of unselected cases: 0

Number of selected cases: 500
Number rejected because of missing data: 0
Number of cases included in the analysis: 500

Dependent Variable Encoding:

Original Value	Internal Value
0	0
1	1

Interactions:

INT_1 G by X

Page 3 LOGISTIC REGRESSION METHOD FOR DETECTING DIF
3/9/99

TEST LENGTH OF 30 ITEMS

Dependent Variable.. ITEM1

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 429.5852

* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Variable(s) Entered on Step Number

1.. X

Estimation terminated at iteration number 4 because
Log Likelihood decreased by less than .01 percent.

Chi-Square	df	Significance
-2 Log Likelihood	328.514	498
Model Chi-Square	101.071	1
Improvement	101.071	1
Goodness of Fit	411.064	498

1.000
.0000
.0000
.9982

Classification Table for ITEM1

		Predicted		Percent Correct
		0	1	
Observed	0	20	57	25.97%
	1	22	401	94.80%
Overall				84.20%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
X	.2311	.0261	78.4531	1	.0000	.4219	1.2599
Constant	-3.7522	.6056	38.3840	1	.0000		

Beginning Block Number 2. Method: Enter

Variable(s) Entered on Step Number
1.. G

Estimation terminated at iteration number 4 because
Log Likelihood decreased by less than .01 percent.

	Chi-Square	df	Significance
-2 Log Likelihood	328.313	497	1.000
Model Chi-Square	.201	1	.6538
Improvement	.201	1	.6538
Goodness of Fit	411.374	497	.9979

Page 4 LOGISTIC REGRESSION METHOD FOR DETECTING DIF
3/9/99

TEST LENGTH OF 30 ITEMS

Classification Table for ITEM1

		Predicted		Percent Correct
		0	1	
Observed	0	19	58	24.68%
	1	20	403	95.27%
Overall				84.40%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
X	.2312	.0261	78.7742	1	.0000	.4834	1.2601
G	.1293	.2886	.2007	1	.6542	.0000	1.1380
Constant	-3.8181	.6234	37.5161	1	.0000		

Beginning Block Number 3. Method: Enter

Variable(s) Entered on Step Number
1.. G by X

Estimation terminated at iteration number 4 because
Log Likelihood decreased by less than .01 percent.
Chi-Square df Significance

-2 Log Likelihood	328.237	496	1.000
Model Chi-Square	.076	1	.7831
Improvement	.076	1	.7831
Goodness of Fit	411.402	496	.9977

Classification Table for ITEM1

		Predicted		Percent Correct
		0	1	
Observed	0	20	57	25.97%
	1	22	401	94.80%
Overall				84.20%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
X	.2238	.0372	36.1866	1	.0000	.3227	1.2508
G	-.1942	1.2125	.0256	1	.8728	.0000	.8235
G by X	.0143	.0522	.0755	1	.7836	.0000	1.0145
Constant	-3.6500	.8680	17.6827	1	.0000		

ประวัติผู้วิจัย

นางสาววลีมาศ แซ่อึ้ง มีภูมิลำเนาที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต เมื่อปีการศึกษา 2527 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง เมื่อปีการศึกษา 2531 ระดับปริญญาโทหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2536 หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอกหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผล การศึกษา ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันรับราชการครูที่สถาบันราชภัฏ สวนดุสิต

