

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณิต ไช่มุกด์. "การพัฒนาเกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบ"

วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

จักรกฤษณ์ ส้าราญใจ. "ประสิทธิภาพของข้อสอบชนิดตัดสินคำตอบทุกตัวเลือกเทียบกับข้อสอบเลือก
ตอบชนิดแบบฉบับในแบบสอบผลสัมฤทธิ์" วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต ภาควิชาวิจัย
การศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ต่าย เชื่องฉี. "การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมาณค่า ความสามารถของผู้สอบ
จากการทดสอบเทเลอร์ รูปปิรามิดที่มีรูปแบบจำนวนชั้น และวิธีการให้คะแนนที่แตกต่างกัน
โดยใช้วิธีมอนติคาร์โล" วิทยานิพนธ์การศึกษาคุุณบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2534.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL) สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย
ทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2537.

ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์ และ สมชาติ สว่างเนตร. การวิเคราะห์เส้นโยงด้วยลิสเรล : สถิติสำหรับ
นักวิจัยทางวิทยาศาสตร์สังคมและพฤติกรรม, กรุงเทพมหานคร:สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหาร-
ศาสตร์, 2535.

พรทิพย์ ไชยโส. "การพัฒนาสูตรการให้คะแนนแบบสอบเลือกตอบสำหรับความรู้บางส่วนของผู้ตอบ
: การประยุกต์ใช้วิธีการอาร์โนลด์และวิธีการของแฮมตัน" วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต
ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

วรรณุช แหยมแสง. "การพัฒนาระบวนการตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบสอบ" วิทยานิพนธ์
ปริญญาคุุณบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ศิริชัย กาญจนวาสี. "โมเดลเชิงสาเหตุ : การสร้างและการวิเคราะห์". วารสารวิจัยทางการวิจัย
ปีที่ 4, ฉบับที่ 3, กันยายน - ธันวาคม 2532.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และ ลัดดาวัลย์ รอดมณี. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการ
วิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:ทจก.ภาพพิมพ์, 2528.

ภาษาอังกฤษ

Allen, M.J. & Yen, W.M. Introduction to Measurement Theory. Monterey, CA :
Brooks/Cole., 1979.

- Anderson, J.C. & Gerbing, D.W. "Some Methods for Respecifying Measurement Models to Obtain Unidimensional Construct Measurement" Journal of Marketing Research. 1982, Vol.19, 453-460.
- Batley, R. & Boss, M.W. "The Effect on Parameter Estimation of Correlated Dimensions and a Distribution-Restricted Trait in a Multidimensional Item Response Model" Applied Psychological Measurement. 1993, Vol.17, 131-141.
- Bearden, W.O., Sharma, S. & Teel, J.E. "Sample Size Effect on Chi Square and Other Statistics Used in Evaluating Causal Models" Journal of Marketing Research. 1982, Vol.19, 425-430.
- Bernstien, I.H., Garbin, C.P. and Teng, G.K. Applied Multivariate Analysis. New York: Springer-Verlag, 1988.
- Bejar, I.I. "A Procedure of Investigating the Unidimensionality of Achievement Tests Based on Item Parameter Estimates", Journal of Educational Measurement, 1980, Vol.17, 283-296.
- Bock, R.D. "Estimation Item Parameter and Latent Ability When Response are Scored in Two or More Nominal Categories". Psychometrika, 1972, Vol.37, 29-51.
- Ghiselli, E.E. Theory of Psychological Measurement. New York : McGraw Hill, 1964.
- Guilford, J.P. & Fruchter, B. Fundamental Statistics in Psychology and Education. Sixth Edition, Singapore : McGraw Hill, 1978.
- Gulliksen, H. Theory of Mental Tests. New York : John Wiley & Sons, 1950.
- Hair, Jr., J.f., Anderson, R.E. & Tatham, R.L. Multivariate Data Analysis with Readings. New York : Macmillan Publishing Company, 1987.
- Hambleton, R.K. and Cook, L.L. "Latent Trait Models and Their Use in the Analysis of Educational Test Data" Journal of Educational Measurement, 1977, Vol.14, 75-96.

- Hambleton, R.K. and Swaminathan, H. Item Response Theory : Principles and Application. Boston : Kluwer-Nyjhoff, 1985.
- Harrison, D.A. "Robustness of IRT Parameter Estimation to Violations of the Unidimensionality Assumption" Journal of Educational Statistics. 1986, Vol.11, 91-115.
- Harwell, M. R. & Janosky, J. E. "An Empirical Study of the Effects of Small Datasets and Varying Prior Variances on Item Parameter Estimation in BILOG" Applied Psychological Measurement, 1991, Vol.15, 139-164.
- Hulin, C.L., Drasgow, F. and Parsons, L.K. Item Response Theory. Homewood IL : Dow Jones-Irwin, 1983.
- Hunter, J.E. "Method of Reordering the Correlation Matrix to Facilitate Visual Inspection and Preliminary Cluster Analysis". Journal of Educational Measurement. 1973, 10(1), 51-60.
- Jöreskog, K.G. and Sörbom, D. Preliis : A Program for Multivariate Data Screening and Data Summarization. A preprocessor for LISREL. Mooresville IN: Scientific Software International, Inc., 1986.
- _____. LISREL 7 : A guide to the Program and Applications. Second Edition. Chicago : SPSS Publications, 1989.
- _____. LISREL 8 : Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language. Chicago, IL : Scientific Software International, Inc., 1993.
- Kim, J. Introduction to Factor Analysis. Beverly Hills : Sage Publication, 1978.
- Kim, J. & Mueller, C.W. Factor Analysis : Statistical Methods and Practical Issues. Beverly Hills : Sage Publication, 1987.
- Lindeman, R.H., Merenda, P.F. and Gold, R.Z. Introduction to Bivariate and Multivariate Analysis. USA: Scott. Foresman and Company, 1980.

- Lord, F.M. Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1980.
- Lord, F.M. and Novick, M.R. Statistical Theories of Mental Test Scores. Reading MA: Addison Wesley, 1968.
- Luecht, R.M. & Miller, T.R. "Unidimensional Calibrations and Interpretation of Composite Trait for Multidimensional Tests" Applied Psychological Measurement, 1992, Vol.16, 279-293.
- Magnusson, D. Test Theory. Reading, Mass : Addison Wesley, 1967.
- Mislevy, R.J. "Bayes Model Estimation in Item Response Models" Psychometrika, 1986, Vol.51, 177-195.
- McArthur, D.L. Alternative Approaches to the Assessment of Achievement, Massachusetts : Kluwer Academic Publishers, 1987.
- McDonald, R.P. "Exploratory and Confirmatory Nonlinear Confirmatory Nonlinear Common Factor Analysis" In H. Wainer and S. Messick (Eds), Principals of Modern Psychological Measurement : A Festschrift for Frederic M. Lord. Hillsdale NJ : Erlbaum, 1983, 197-213.
- Montanelli, Jr, R.G and Humphreys, L.G. "Latent Roots of Random Data Correlation Matrices with Squared Multiple Correlation on the Diagonal : A Monte Carlo Study" Psychometrika, 1967, Vol.416.
- Muthen, B. "Contributions to Factor Analysis of Dichotomous Variables", Psychometrika, 1978, Vol.43, 551-560.
- Muthen, B and Christofferson, A. "Simultaneous Factor Analysis of Dichotomous Variables in Several Groups", Psychometrika, Vol.46, 1981, 407-419.
- Nandakumar, R. "Assessing Essential Unidimensionality of Real Data" Applied Psychological Measurement, 1993, Vol.17, 29-38.

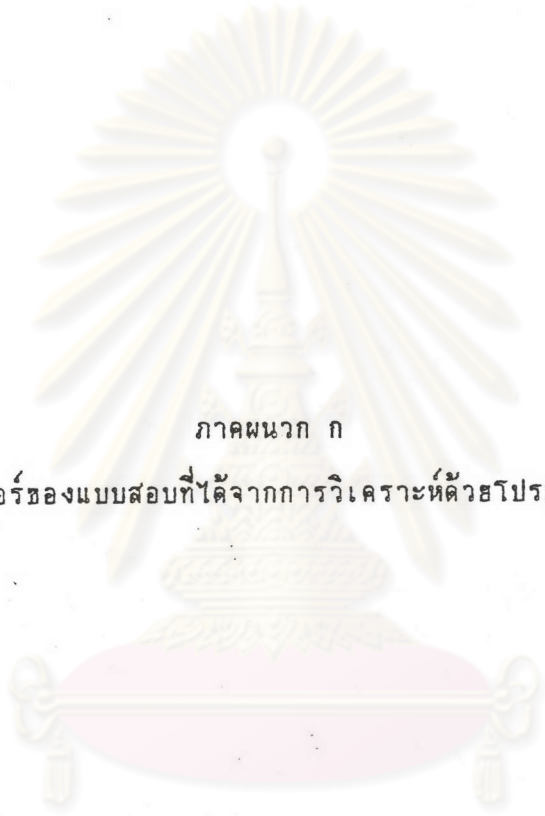
- _____. "Assessing Dimensionality of a Set of Item Responses- Comparison of Different approaches" Journal of Educational Measurement. 1994, Vol.31, 17-35.
- Nandakumar, R. and Stout, W. "Refinements of Stout's Procedure for Assessing Latent Trait Unidimensionality", Journal of Educational Statistics, 1988, Vol.18, 41-68.
- Nicewander, W.A. "A Latent-Trait Based Reliability Estimate and Upper Bound" Psychometrika, 1990, Vol.55, 65-74.
- Punnitamai, W. "An Application of Item Response Theory Methods to The Marlowe-Crowne Social Desirability Scale" Doctoral Dissertation, University of Georgia, 1992.
- Reckase, M.D. "The Difficulty of Test that Measure More Than One Ability", Applied Psychological Measurement, 1985, Vol.9, 401-412.
- Reckase, M.D. "Unifactor Latent Trait Model Applied to Multifactor Test: Results and Implications". Journal of Educational Statistics, 1979, Vol.4, 207-230.
- Rost, J. "Measurement Attitudes With a Threshold Model Drawing on a Traditional Scaling Concept". Applied Psychological Measurement. 1988, Vol.14, 397-409.
- Roznowski, M., Tucker, L.R. and Humphreys, L.G. "Three Approaches to Determining the Dimensionality of Binary Items", Applied Psychological Measurement, 1991, Vol.15, 109-127.
- Samejima, F. "Estimation of Latent Ability Using a Response Pattern of Graded Scores". Psychometrika, Monograph Supplement, 1969, No.17.
- Stout, W.F. "A New Item Response Theory Modeling Approach with Applications to Unidimensionality Assessment and Ability Estimation", Psychometrika, 1990, Vol.55, 293-325.

- Stout, W.F. "A Nonparametric Approach for Assessing Latent Trait Dimensionality" Psychometrika, 1987, Vol.52, 589-617.
- Sugawara, H.M. & MacCallum, R.C. "Effect of Estimation Method on Incremental Fit Indexes for Covariance Structure Models" Applied Psychological Measurement. 1993, Vol.17, 365-377.
- Tucker, L.R. "Searching for Structure in Binary Data" In H. Wainer and S. Messick (Eds), Principals of Modern Psychological Measurement : A Festschrift for Frederic M. Lord. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1983, 215-235.
- Warm, T.A. A Primer of Item Response Theory. Oklahoma : Coast Guard Institute, 1978.
- Wilson, D.T., Wood, R., Downs, P.K. & Gibbons, R. TESTFACT : Test Scoring, Item Statistics, and Item Factor Analysis. Chicago : SSI Scientific Software International, 1991.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York : McGraw-Hill, 1971.
- Wright, B.D. & Stone, M.H. Best Test Design. Chicago : Mesa Press, 1979.
- Yen, W.M. "Effect of Local Item Dependence on the Fit and Equating Performance of the Three-Parameter Logistic Model" Applied Psychological Measurement. 1984, Vol.8, 125-145.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ค่าพารามิเตอร์ของแบบสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม BILOG

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ค่าการเดา (c) และค่าการทดสอบความสอดคล้องกับฟังก์ชัน 3-พารามิเตอร์ ของแบบสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยวิชาภาษาอังกฤษ ปี 2536

ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			Prob.
	a	b	c	
4	1.276	2.728	0.160	0.1897
6	1.212	2.290	0.162	0.8391
7	1.110	1.157	0.179	0.8354
10	0.600	1.482	0.143	0.4788
11	0.742	0.967	0.174	0.0517
13	0.965	1.178	0.257	0.5478
15	0.945	0.919	0.100	0.2785
16	0.934	0.553	0.137	0.0876
17	0.564	0.635	0.189	0.1079
18	0.617	1.196	0.237	0.6077
19	1.188	3.025	0.452	0.0329
20	1.284	1.481	0.188	0.4286
26	0.483	3.573	0.214	0.8842
35	0.475	5.919	0.234	0.1419
36	0.411	4.135	0.215	0.1035
37	0.435	3.994	0.267	0.5488
39	0.390	3.946	0.278	0.3222
41	1.764	2.134	0.100	0.0228
42	1.528	2.370	0.205	0.2865
43	1.610	2.829	0.196	0.6318
44	1.204	2.315	0.319	0.7428
46	1.367	3.268	0.081	0.1875



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ค่าพารามิเตอร์				
ข้อที่	a	b	c	Prob.
47	1.275	3.074	0.158	0.7218
48	2.374	2.571	0.225	0.0260
49	1.438	1.549	0.268	0.0871
50	1.189	2.818	0.143	0.5390
51	1.178	0.774	0.201	0.2037
52	0.933	1.887	0.213	0.2087
53	0.854	1.183	0.184	0.3451
55	0.913	1.187	0.198	0.2563
56	0.613	1.451	0.277	0.2795
58	1.496	1.367	0.266	0.3823
59	0.733	2.262	0.298	0.2276
60	1.635	0.962	0.201	0.7444
61	0.866	2.189	0.201	0.9449
63	0.984	1.885	0.374	0.5185
64	1.033	1.201	0.258	0.0630
65	0.600	1.985	0.239	0.5782
66	1.057	2.494	0.331	0.4023
68	0.793	1.481	0.230	0.2455
70	0.759	2.804	0.137	0.2371
71	0.749	1.837	0.173	0.2214
72	0.984	2.198	0.161	0.4562
73	0.861	1.727	0.121	0.3212
74	0.552	2.329	0.323	0.6429

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์			Prob.
	a	b	c	
75	0.907	1.426	0.220	0.8956
82	0.969	1.973	0.205	0.7293
86	0.945	1.382	0.267	0.4633
89	0.800	3.930	0.206	0.7050
90	0.287	1.420	0.153	0.0456
91	0.909	1.791	0.197	0.3309
92	1.060	1.576	0.217	0.6159
93	0.910	3.205	0.196	0.7589
94	0.371	2.097	0.279	0.0410
95	1.073	1.910	0.152	0.0363
96	1.499	0.984	0.252	0.1835
99	0.545	2.671	0.224	0.2413

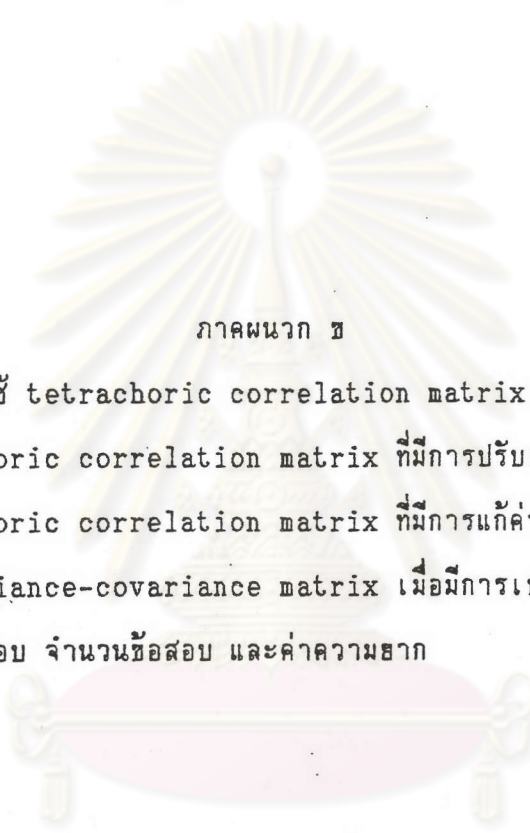
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ของแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถม
ปีที่ 5 ของ วรณช แหยมแสง

ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์	
	a	b
1	-2.255	1.798
2	-2.693	1.209
3	-2.662	1.401
4	-2.571	1.327
5	-2.864	1.108
6	-2.207	1.036
7	-2.761	1.305
8	-1.875	1.857
9	-2.039	1.580
10	-1.437	1.365
11	1.802	-1.584
12	1.462	-1.463
13	0.961	-1.270
14	0.858	-0.991
15	-0.306	0.518
16	0.388	0.677
17	0.938	-1.318
18	0.776	-0.865
19	-0.553	0.825
20	0.881	-1.093

ตารางที่ 3 ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถม
ปีที่ 5 ของ วรรณช แหยมแสง

ข้อที่	ค่าพารามิเตอร์	
	a	b
1	0.655	-1.211
2	0.902	1.943
3	0.825	-1.423
4	0.639	-0.565
5	0.902	1.531
6	0.586	-1.328
7	1.097	1.584
8	0.850	1.724
9	1.044	0.822
10	0.860	-1.109
11	1.034	2.101
12	1.820	1.363
13	1.840	1.587
14	2.856	1.580
15	2.126	1.318
16	0.895	1.514
17	1.466	1.799
18	0.886	2.507
19	0.483	2.070
20	0.318	3.149



ภาคผนวก ข

ค่าดัชนีที่ใช้ tetrachoric correlation matrix แบบเดิม,
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล,
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา
และ variance-covariance matrix เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
จำนวนผู้สอบ จำนวนข้อสอบ และค่าความยาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E ₁	2.39	2.29	3.92	4.11	2.63	2.34
E ₂	2.33	1.18	1.60	1.47	1.99	2.34
ER	1.03	1.95	*2.45	*2.79	1.32	1.68
$\bar{X} = 1.87$		S.D = 0.67		CV = 0.36		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E ₁	2.87	2.60	2.69	2.74	2.73	2.80
E ₂	1.02	0.74	0.79	0.70	0.65	0.63
ER	2.82	3.50	3.43	3.93	4.18	4.47
$\bar{X} = 3.72$		S.D = 0.59		CV = 0.16		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E ₁	6.17	6.98	6.66	6.42	5.82	7.03
E ₂	1.28	1.28	1.21	1.33	1.75	1.50
ER	4.82	5.44	5.49	4.85	3.91	5.52
$\bar{X} = 5.0$		S.D = 0.62		CV = 0.12		
variance-covariance matrix						
E ₁	1.37	1.15	1.29	1.13	1.21	1.15
E ₂	0.48	1.10	0.47	1.04	1.10	1.10
ER	2.88	1.05	2.74	1.08	1.10	1.05
$\bar{X} = 1.65$		S.D = 0.90		CV = 0.55		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 2 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1	4.97	4.08	2.57	3.80	2.68	1.55
E_2	2.04	1.59	1.53	1.26	2.21	1.34
ER	*2.44	2.57	1.68	3.02	1.21	1.16
$\bar{X} = 2.01$		S.D = 1.34		CV = 0.38		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1	4.38	3.96	3.89	4.23	4.19	4.26
E_2	1.16	1.03	0.91	0.85	0.72	0.59
ER	3.78	3.86	4.28	4.99	5.81	7.25
$\bar{X} = 4.99$		S.D = 1.34		CV = 0.27		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา						
E_1	9.12	9.02	8.95	9.73	9.74	10.22
E_2	1.78	1.63	1.73	1.60	1.49	1.43
ER	5.13	5.54	5.16	6.08	6.55	7.13
$\bar{X} = 5.93$		S.D = 0.80		CV = 0.14		
variance-covariance matrix						
E_1	1.01	1.12	1.20	1.47	1.35	1.39
E_2	0.91	1.11	1.08	1.21	1.25	1.10
ER	1.11	1.00	1.11	1.21	1.08	1.26
$\bar{X} = 1.13$		S.D = 0.09		CV = 0.08		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 3 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1	3.34	5.73	5.61	4.42	3.56	4.05
E_2	1.54	1.93	1.81	1.73	2.54	2.62
ER	2.16	*3.16	*3.10	2.56	1.40	1.55
$\bar{X} = 2.32$		S.D = 0.75		CV = 0.32		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1	5.47	4.92	4.84	5.20	5.06	5.14
E_2	1.23	1.07	0.96	0.89	0.80	0.65
ER	4.45	4.63	5.06	5.87	6.36	7.86
$\bar{X} = 5.70$		S.D = 1.28		CV = 0.23		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1	10.61	10.40	10.62	11.51	11.49	11.76
E_2	1.95	1.86	1.65	1.66	1.50	1.54
ER	5.44	5.58	6.43	6.92	7.67	7.62
$\bar{X} = 6.61$		S.D = 0.97		CV = 0.15		
variance-covariance matrix						
E_1	1.01	1.01	1.41	1.49	1.51	1.25
E_2	0.76	1.26	1.26	1.30	1.37	1.23
ER	1.31	1.28	1.12	1.15	1.10	1.02
$\bar{X} = 1.15$		S.D = 0.11		CV = 0.09		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 4 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1	2.11	2.10	1.86	1.21	2.17	1.60
E_2	1.68	1.51	1.80	1.02	1.36	1.31
ER	1.26	1.39	1.03	1.19	1.59	1.22
$\bar{X} = 1.28$		S.D = 0.19		CV = 0.15		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1	2.44	2.35	2.36	2.33	2.32	2.38
E_2	0.98	0.94	0.88	0.75	0.65	0.54
ER	2.49	2.50	2.68	3.11	3.57	4.41
$\bar{X} = 3.13$		S.D = 0.75		CV = 0.24		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1	5.83	6.51	6.36	6.65	7.39	7.49
E_2	1.73	1.61	1.53	1.27	1.26	0.95
ER	3.37	4.04	4.16	5.24	5.86	7.88
$\bar{X} = 5.09$		S.D = 1.63		CV = 0.32		
variance-covariance matrix						
E_1	0.86	1.08	1.12	1.08	1.13	1.09
E_2	0.86	1.04	0.98	0.72	0.97	0.75
ER	1.01	1.03	1.31	1.49	1.16	1.45
$\bar{X} = 1.24$		S.D = 0.21		CV = 0.17		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 5 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1	2.82	3.55	2.74	2.91	1.89	1.75
E_2	1.72	2.00	1.45	1.46	1.73	1.45
ER	1.64	*1.71	1.81	1.99	1.09	1.20
$\bar{X} = 1.57$		S.D = 0.35		CV = 0.23		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
E_1	2.86	2.70	2.71	2.71	2.73	2.75
E_2	1.15	1.10	0.99	0.88	0.77	0.63
ER	2.49	2.45	2.74	3.08	3.55	4.36
$\bar{X} = 3.11$		S.D = 0.74		CV = 0.24		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา						
E_1	7.06	7.58	7.54	7.67	8.53	9.50
E_2	1.76	1.97	1.79	1.60	1.49	1.07
ER	4.01	3.85	4.21	4.79	5.72	8.88
Z score	-0.64	-0.73	-0.54	-0.24	0.25	1.91
$\bar{X} = 5.24$		S.D = 1.91		CV = 36 %		
variance-covariance matrix						
E_1	1.14	1.22	1.13	1.06	1.08	1.05
E_2	1.04	1.04	0.97	1.04	0.97	1.02
ER	1.09	1.17	1.17	1.02	1.11	1.03
$\bar{X} = 1.10$		S.D = 0.65		CV = 0.06		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 6 ค่าดัชนี ER เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1	2.25	2.04	2.08	4.41	4.36	2.47
E_2	2.05	1.93	1.92	2.01	1.85	1.86
ER	1.10	1.06	1.08	*2.20	*2.36	1.32
$\bar{X} = 1.52$		S.D = 0.60		CV = 0.39		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1	3.53	3.31	3.26	3.59	3.53	3.55
E_2	1.35	1.26	1.22	1.10	0.94	0.83
ER	2.61	2.63	2.67	3.26	3.76	4.28
$\bar{X} = 3.20$		S.D = 0.70		CV = 0.22		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา						
E_1	8.53	8.17	8.45	9.09	9.25	10.62
E_2	1.89	1.84	1.85	1.58	1.69	1.31
ER	4.51	4.44	4.57	5.75	5.47	8.11
$\bar{X} = 5.48$		S.D = 1.40		CV = 0.26		
variance-covariance matrix						
E_1	1.20	1.10	1.15	1.23	1.20	1.18
E_2	1.12	1.01	1.07	1.14	1.15	1.10
ER	1.06	1.07	1.07	1.07	1.04	1.07
$\bar{X} = 1.06$		S.D = 0.012		CV = 0.01		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 7 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	2.88	2.96	2.45	3.96	3.98	5.14
E_2/E_3	1.24	1.21	1.03	1.15	1.39	1.20
ERR	2.33	2.44	*2.38	*3.44	2.86	4.26
$\bar{X} = 2.951$			S.D = 0.768		CV = 0.26	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1/E_2	2.82	3.51	3.43	3.93	4.18	4.47
E_2/E_3	1.46	1.05	1.25	1.26	1.40	1.37
ERR	1.93	3.35	2.73	3.13	2.98	3.26
$\bar{X} = 2.898$			S.D = 0.522		CV = 0.18	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1/E_2	4.83	5.44	5.49	4.85	3.91	4.67
E_2/E_3	1.27	1.16	1.20	1.13	1.88	1.74
ERR	3.81	4.67	4.57	4.31	2.08	2.69
$\bar{X} = 3.689$			S.D = 1.071		CV = 0.29'	
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	2.86	2.73	2.90	3.22	4.98	4.26
E_2/E_3	1.15	1.30	1.12	1.24	1.09	1.09
ERR	2.50	2.09	2.58	2.61	4.55	3.92
$\bar{X} = 3.041$			S.D = 0.963		CV = 0.31	

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 8 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	2.84	2.94	3.28	4.10	4.30	4.99
E_2/E_3	1.18	1.23	1.14	1.27	1.33	1.27
ERR	*2.40	2.39	2.89	3.24	3.23	3.91
$\bar{X} = 3.011$		S.D = 0.581		CV = 0.19		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1/E_2	3.79	3.86	4.28	4.99	5.81	7.25
E_2/E_3	1.19	1.19	1.21	1.33	1.35	1.13
ERR	3.17	3.17	3.55	3.77	4.31	6.40
$\bar{X} = 4.076$		S.D = 1.210		CV = 0.29		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1/E_2	5.13	5.54	5.16	6.08	6.56	7.13
E_2/E_3	1.16	1.10	1.23	1.24	1.39	1.27
ERR	4.43	5.03	4.18	4.92	4.73	5.62
$\bar{X} = 4.820$		S.D = 0.503		CV = 0.10		
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	2.67	3.01	3.29	3.38	3.66	4.73
E_2/E_3	1.12	1.20	1.07	1.25	1.11	1.08
ERR	2.38	2.51	3.07	2.70	3.30	4.38
$\bar{X} = 3.059$		S.D = 0.735		CV = 0.24		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 9 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	3.00	3.59	3.74	4.01	4.30	4.15
E_2/E_3	1.12	1.13	1.02	1.26	1.09	1.26
ERR	2.67	*3.16	*3.65	3.18	3.95	3.28
$\bar{X} = 3.316$			S.D = 0.443		CV = 0.13	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1/E_2	4.45	4.64	5.06	5.87	6.36	7.86
E_2/E_3	1.22	1.17	1.17	1.16	1.20	1.04
ERR	3.64	3.79	4.34	5.07	5.31	7.59
$\bar{X} = 4.987$			S.D = 1.424		CV = 0.28	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1/E_2	5.44	5.58	6.43	6.92	7.67	7.62
E_2/E_3	1.25	1.23	1.17	1.19	1.24	1.25
ERR	4.37	4.55	5.52	5.80	6.18	6.09
$\bar{X} = 5.417$			S.D = 0.780		CV = 0.14	
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	3.31	3.47	3.85	4.95	5.09	5.73
E_2/E_3	1.17	1.20	1.13	1.07	1.08	1.07
ERR	2.83	2.89	3.39	4.61	4.72	5.35
$\bar{X} = 3.964$			S.D = 1.067		CV = 0.26	

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 10 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	1.71	1.75	1.75	1.97	2.15	2.89
E_2/E_3	1.05	1.22	1.07	1.41	1.48	1.19
ERR	1.62	1.43	1.63	1.40	1.45	2.42
$\bar{X} = 1.66$			S.D = 0.387		CV = 0.23	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
E_1/E_2	2.48	2.52	2.70	3.11	3.58	4.37
E_2/E_3	1.07	1.17	1.16	1.33	1.35	1.27
ERR	2.31	2.14	2.32	2.35	2.65	3.46
$\bar{X} = 2.538$			S.D = 0.479		CV = 0.19	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1/E_2	3.38	4.04	4.16	5.25	5.85	7.87
E_2/E_3	1.08	1.25	1.21	1.44	1.57	1.12
ERR	3.13	3.24	3.45	3.63	3.74	7.05
$\bar{X} = 4.04$			S.D = 1.494		CV = 0.37	
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	1.57	1.90	2.05	2.72	1.87	2.17
E_2/E_3	1.27	1.12	1.08	1.02	1.23	1.05
ERR	1.23	1.70	1.89	2.66	1.52	2.07
$\bar{X} = 1.846$			S.D = 0.494		CV = 0.27	

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 11 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	1.72	1.77	1.77	1.96	2.60	2.60
E_2/E_3	1.17	1.13	1.09	1.15	1.33	1.33
ERR	1.47	*1.56	1.63	1.71	1.96	1.96
$\bar{X} = 1.714$		S.D = 0.205		CV = 0.12		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
E_1/E_2	2.49	2.45	2.73	3.08	3.57	4.34
E_2/E_3	1.24	1.28	1.15	1.36	1.28	1.14
ERR	2.01	1.91	2.38	2.27	2.78	3.80
$\bar{X} = 2.523$		S.D = 0.695		CV = 0.27		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
E_1/E_2	4.01	3.84	4.21	4.81	5.72	8.88
E_2/E_3	1.05	1.50	1.48	1.36	1.40	1.10
ERR	3.81	2.57	2.85	3.53	4.09	8.11
$\bar{X} = 4.16$		S.D = 2.017		CV = 0.48		
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	1.62	2.06	2.27	2.49	2.08	2.39
E_2/E_3	1.35	1.15	1.03	1.10	1.35	1.04
ERR	1.21	1.78	2.19	2.27	1.54	2.30
$\bar{X} = 1.881$		S.D = 0.450		CV = 0.23		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 12 ค่าดัชนี ERR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
E_1/E_2	1.90	1.89	1.91	2.52	2.76	3.21
E_2/E_3	1.24	1.19	1.15	1.32	1.22	1.09
ERR	1.54	1.59	1.66	*1.91	*2.25	2.95
$\bar{X} = 1.984$		S.D = 0.541		CV = 0.27		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
E_1/E_2	2.62	2.62	2.67	3.27	3.75	4.25
E_2/E_3	1.38	1.34	1.33	1.54	1.47	1.30
ERR	1.90	1.95	2.01	2.12	2.54	3.27
$\bar{X} = 2.30$		S.D = 0.528		CV = 0.23		
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา						
E_1/E_2	4.52	4.44	4.57	5.76	5.46	8.13
E_2/E_3	1.09	1.03	1.19	1.03	1.26	1.17
ERR	4.14	4.32	3.83	5.57	4.33	6.93
$\bar{X} = 4.852$		S.D = 1.179		CV = 0.24		
variance-covariance matrix						
E_1/E_2	1.91	2.29	2.50	2.97	2.82	3.04
E_2/E_3	1.26	1.07	1.02	1.10	1.17	1.15
ERR	1.52	2.13	2.44	2.71	2.42	2.65
$\bar{X} = 2.312$		S.D = 0.440		CV = 0.19		

* : ค่า eigen ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า initial statistics เนื่องจาก matrix ที่ใช้ในการคำนวณเป็น non-positively definite โปรแกรม SPSS/PC⁺ ไม่สามารถคำนวณต่อไปได้

ตารางที่ 13 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
G^2	2781.95*	3383.43*	3910.47*	4985.15*	6026.50*	6969.20*
	$\bar{X} = 4676.12$		S.D = 1613.84		CV = 0.35	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	S	S	S	S	S	S
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
G^2	4048.18*	4966.71*	5809.41*	7608.36*	9316.58*	10941.99*
\bar{X}	7115.20					
S.D		2663.13				
CV					0.37	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	3980.67*	4887.48*	5727.47*	7526.37*	9233.20*	10846.75*
\bar{X}	7033.66					
S.D		2655.31				
CV					38 %	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
G^2	5198.99*	6420.18*	7551.46*	9932.91*	12251.30*	14448.19*
	$\bar{X} = 9300.50$		S.D = 3571.66		CV = 0.38	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	5124.35*	6336.37*	7462.11*	9834.64*	12155.40*	14335.26*
	$\bar{X} = 9208.02$		S.D = 3559.19		CV = 0.39	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
G^2	2737.58*	3258.45*	3733.42*	4814.78*	5780.70*	6697.74*
	$\bar{X} = 4503.778$		S.D = 1536.52		CV = 0.34	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	2714.94*	3245.93*	3699.86*	4784.79*	5750.18*	6664.75*
	$\bar{X} = 4476.74$		S.D = 1531.425		CV = 0.34	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
G^2	3898.05*	4728.82*	5493.14*	7157.35*	8700.17*	10154.83*
	$\bar{X} = 6688.727$		S.D = 2422.315		CV = 0.36	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	3874.91*	4698.57*	5419.18*	7136.31*	8670.05*	10109.04*
	$\bar{X} = 6651.34$		S.D = 2420.998		CV = 0.36	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 18 ค่าดัชนี G^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
G^2	5008.46*	6135.33*	7210.84*	9398.66*	11524.01*	13569.40*
	$\bar{X} = 8807.78$		$S.D = 3302.336$		$CV = 0.37$	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
G^2	4969.62*	6101.81*	7152.31*	9342.34*	11467.07*	13489.40*
	$\bar{X} = 8753.758$		$S.D = 3287.916$		$CV = 0.38$	

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	640.64	618.26	648.80	602.69	587.45	607.44
\bar{X}	= 617.53		S.D = 23.387		CV = 0.04	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f
\bar{X}	= -		S.D = -		CV = -	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	17.57	791.42	1073.84	32.38	2067.17	2304.24
\bar{X}	= 1047.77		S.D = 977.406		CV = 0.93	
variance-covariance matrix						
χ^2	179.28	178.16	189.40	181.80	184.48	191.45
\bar{X}	= 184.095		S.D = 5.405		CV = 0.03	

ตารางที่ 20 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	1323.74	1270.82	1073.50	1021.04	923.89	972.45
\bar{X}	= 1098.907		S.D = 161.569		CV = 0.15	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f
\bar{X}	= -		S.D = -		CV = -	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	31.49	34.48	46.64	39.93	42.70	41.78
\bar{X}	= 39.5037		S.D = 5.585		CV = 0.14	
variance-covariance matrix						
χ^2	322.17	324.14	299.39	300.24	288.11	302.54
\bar{X}	= 306.098		S.D = 14.138		CV = 0.05	

ตารางที่ 21 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	2202.44	1917.48	1666.50	1557.68	1475.55	1516.46
	$\bar{X} = 1722.685$		S.D = 283.583		CV = 0.16	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	43.39	50.44	62.25	55.82	4324.09	64.02
	$\bar{X} = 766.668$		S.D = 1724.279		CV = 2.27	
variance-covariance matrix						
χ^2	448.06	448.22	433.82	441.89	442.13	457.58
	$\bar{X} = 445.283$		S.D = 8.005		CV = 0.02	

ตารางที่ 22 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	1089.44	916.80	953.74	754.93	693.73	617.68
\bar{X}	= 837.72		S.D = 178.372		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	1102.40	949.10	957.67	754.11	710.14	627.51
\bar{X}	= 850.155		S.D = 180.763		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	23.65	24.66	32.67	33.56	3120.15	33.72
\bar{X}	= 544.735		S.D = 1261.699		CV = 2.32	
variance-covariance matrix						
χ^2	210.87	210.63	217.70	196.58	183.10	175.22
\bar{X}	= 199.017		S.D = 17.029		CV = 0.09	

ตารางที่ 23 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อ และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	2024.59	1341.68	1388.81	1202.69	891.51	1070.25
	$\bar{X} = 1319.932$		S.D = 390.216		CV = 0.29	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	1857.25	1364.08	1398.41	1200.84	1110.67	1080.71
	$\bar{X} = 1335.327$		S.D = 286.565		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	35.77	38.45	50.37	57.15	56.55	50.38
	$\bar{X} = 48.112$		S.D = 9.042		CV = 0.19	
variance-covariance matrix						
χ^2	309.14	304.09	321.65	303.78	291.73	293.08
	$\bar{X} = 303.912$		S.D = 11.025		CV = 0.04	

ตารางที่ 24 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
χ^2	1802.79	1527.79	3094.31	2054.77	1720.22	1726.84
	$\bar{X} = 1987.787$		S.D = 568.223		CV = 0.28	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
χ^2	2070.98	2872.03	3251.92	2041.90	1724.03	1743.71
	$\bar{X} = 2278.095$		S.D = 620.244		CV = 0.27	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
χ^2	46.15	55.24	72.56	78.45	94.25	72.48
	$\bar{X} = 69.855$		S.D = 17.0816		CV = 0.24	
variance-covariance matrix						
χ^2	423.88	420.69	438.56	432.40	424.29	447.60
	$\bar{X} = 431.237$		S.D = 10.357		CV = 0.02	

ตารางที่ 25 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.73	0.78	0.80	0.85	0.85	0.89
\bar{X}	= 0.82		S.D = 0.058		CV = 0.07	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
AGFI	0.72	0.77	0.79	0.83	0.86	0.87
\bar{X}	= 0.80		S.D = 0.058		CV = 0.07	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	0.76	0.76	1.00	0.74	0.77
\bar{X}	= 0.84		S.D = 0.126		CV = 0.15	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.90	0.92	0.93	0.95	0.96	0.96
\bar{X}	= 0.94		S.D = 0.024		CV = 0.03	

ตารางที่ 26 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.67	0.72	0.77	0.82	0.85	0.64
\bar{X}	= 0.745		S.D = 0.083		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
AGFI	0.67	0.72	0.77	0.82	0.85	0.87
\bar{X}	= 0.78		S.D = 0.078		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
\bar{X}	= 1.00		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.87	0.39	0.91	0.93	0.95	0.95
\bar{X}	= 0.92		S.D = 0.033		CV = 0.04	

ตารางที่ 27 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.66	0.70	0.74	0.79	0.82	0.85
	$\bar{X} = 0.76$		S.D = 0.073		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
AGFI	0.65	0.70	0.74	0.79	0.82	0.84
	$\bar{X} = 0.757$		S.D = 0.073		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00
	$\bar{X} = 0.95$		S.D = 0.118		CV = 0.12	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.94
	$\bar{X} = 0.905$		S.D = 0.036		CV = 0.04	

ตารางที่ 28 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.70	0.74	0.76	0.83	0.87	0.89
\bar{X}	= 0.80		S.D = 0.076		CV = 0.09	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
AGFI	0.69	0.74	0.76	0.83	0.86	0.89
\bar{X}	= 0.795		S.D = 0.077		CV = 0.09	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.00
\bar{X}	= 0.96		S.D = 0.106		CV = 0.09	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.88	0.91	0.92	0.94	0.96	0.96
\bar{X}	= 0.928		S.D = 0.031		CV = 0.03	



ตารางที่ 29 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.67	0.72	0.74	0.80	0.86	0.86
	$\bar{X} = 0.76$		S.D = 0.078		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
AGFI	0.67	0.72	0.74	0.80	0.84	0.86
	$\bar{X} = 0.772$		S.D = 0.074		CV = 0.10	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.87	0.90	0.91	0.93	0.95	0.96
	$\bar{X} = 0.928$		S.D = 0.033		CV = 0.04	

ตารางที่ 30 ค่าดัชนี AGFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
AGFI	0.70	0.74	0.72	0.77	0.82	0.83
\bar{X}	= 0.76		S.D = 0.053		CV = 0.07	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
AGFI	0.65	0.70	0.72	0.77	0.81	0.83
\bar{X}	= 0.747		S.D = 0.069		CV = 0.09	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
AGFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
\bar{X}	= 1.00		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
AGFI	0.86	0.89	0.90	0.92	0.94	0.95
\bar{X}	= 0.928		S.D = 0.033		CV = 0.04	

ตารางที่ 31 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.097	0.086	0.081	0.067	0.060	0.056
	$\bar{X} = 0.075$		S.D = 0.016		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
RMR	0.10	0.09	0.087	0.075	0.068	0.065
	$\bar{X} = 0.081$		S.D = 0.014		CV = 0.17	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.17	0.81	0.00	0.20	0.18
	$\bar{X} = 0.227$		S.D = 0.30		CV = 1.32	
variance-covariance matrix						
RMR	0.036	0.032	0.030	0.025	0.023	0.021
	$\bar{X} = 0.027$		S.D = 0.004		CV = 0.15	

ตารางที่ 32 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.10	0.091	0.082	0.069	0.061	0.056
	$\bar{X} = 0.077$		S.D = 0.017		CV = 0.22	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
RMR	0.10	0.091	0.081	0.069	0.061	0.057
	$\bar{X} = 0.077$		S.D = 0.017		CV = 0.22	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$		S.D = α		CV = α	
variance-covariance matrix						
RMR	0.036	0.033	0.030	0.026	0.023	0.021
	$\bar{X} = 0.028$		S.D = 0.006		CV = 0.21	

ตารางที่ 33 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.099	0.088	0.081	0.070	0.063	0.058
	$\bar{X} = 0.077$		S.D = 0.016		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
RMR	0.098	0.089	0.081	0.070	0.063	0.059
	$\bar{X} = 0.077$		S.D = 0.015		CV = 0.19	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
	$\bar{X} = 0.003$		S.D = 0.007		CV = 2.33	
variance-covariance matrix						
RMR	0.034	0.033	0.030	0.026	0.024	0.022
	$\bar{X} = 0.028$		S.D = 0.005		CV = 0.18	

ตารางที่ 34 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.11	0.10	0.095	0.079	0.068	0.060
	$\bar{X} = 0.085$		S.D = 0.019		CV = 0.22	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
RMR	0.11	0.10	0.096	0.079	0.069	0.061
	$\bar{X} = 0.086$		S.D = 0.019		CV = 0.22	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00
	$\bar{X} = 0.003$		S.D = 0.007		CV = 2.33	
variance-covariance matrix						
RMR	0.039	0.034	0.031	0.026	0.022	0.020
	$\bar{X} = 0.029$		S.D = 0.007		CV = 0.24	

ตารางที่ 35 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.11	0.098	0.094	0.079	0.064	0.064
	$\bar{X} = 0.085$		S.D = 0.019		CV = 0.22	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
RMR	0.11	0.099	0.094	0.079	0.070	0.064
	$\bar{X} = 0.086$		S.D = 0.018		CV = 0.21	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$		S.D = α		CV = α	
variance-covariance matrix						
RMR	0.037	0.033	0.031	0.026	0.040	0.036
	$\bar{X} = 0.60$		S.D = 0.005		CV = 0.15	

ตารางที่ 36 ค่าดัชนี RMR เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
RMR	0.11	0.097	0.092	0.079	0.070	0.065
	$\bar{X} = 0.085$		S.D = 0.017		CV = 0.20	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
RMR	0.10	0.096	0.092	0.079	0.070	0.066
	$\bar{X} = 0.084$		S.D = 0.014		CV = 0.17	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
RMR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$		S.D = α		CV = α	
variance-covariance matrix						
RMR	0.036	0.032	0.030	0.025	0.022	0.021
	$\bar{X} = 0.028$		S.D = 0.006		CV = 0.21	

ตารางที่ 37 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.41	0.46	0.49	0.62	0.68	0.72
	$\bar{X} = 0.56$		S.D = 0.127		CV = 0.23	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
NNFI	0.28	0.34	0.37	0.47	0.55	0.56
	$\bar{X} = 0.428$		S.D = 0.116		CV = 0.27	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	0.46	0.40	1.00	0.33	0.36
	$\bar{X} = 0.59$		S.D = 0.319		CV = 0.54	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.95	0.96	0.92	0.97	0.97	0.96
	$\bar{X} = 0.955$		S.D = 0.019		CV = 0.02	

ตารางที่ 38 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.29	0.33	0.44	0.57	0.65	0.69
	$\bar{X} = 0.50$		S.D = 0.167		CV = 0.34	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
NNFI	0.31	0.34	0.44	0.57	0.65	0.68
	$\bar{X} = 0.498$		S.D = 0.158		CV = 0.32	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.83	0.84	0.93	0.95	0.98	0.97
	$\bar{X} = 0.92$		S.D = 0.066		CV = 0.07	

ตารางที่ 39 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.24	0.32	0.40	0.54	0.60	0.64
	$\bar{X} = 0.475$		S.D = 0.161		CV = 0.35	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
NNFI	0.18	0.30	0.40	0.53	0.60	0.64
	$\bar{X} = 0.44$		S.D = 0.180		CV = 0.29	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	1.00
	$\bar{X} = 0.44$		S.D = 0.180		CV = 0.41	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.88	0.90	0.94	0.95	0.96	0.95
	$\bar{X} = 0.93$		S.D = 0.032		CV = 0.03	

ตารางที่ 40 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.12	0.20	0.24	0.38	0.48	0.58
	$\bar{X} = 0.33$		S.D = 0.177		CV = 0.53	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
NNFI	0.12	0.19	0.23	0.38	0.46	0.57
	$\bar{X} = 0.325$		S.D = 0.174		CV = 0.54	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.26	1.00
	$\bar{X} = 0.877$		S.D = 0.302		CV = 0.34	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.66	0.72	0.73	0.87	0.94	0.98
	$\bar{X} = 0.817$		S.D = 0.131		CV = 0.16	

ตารางที่ 41 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.17	0.19	0.22	0.34	0.51	0.50
	$\bar{X} = 0.322$		S.D = 0.154		CV = 0.48	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
NNFI	0.09	0.18	0.22	0.33	0.42	0.49
	$\bar{X} = 0.288$		S.D = 0.152		CV = 0.53	
tetrachoric correlation matrix ที่แก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.76	0.82	0.78	0.89	0.95	0.95
	$\bar{X} = 0.858$		S.D = 0.084		CV = 0.10	

ตารางที่ 42 ค่าดัชนี NNFI เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
NNFI	0.15	0.22	0.12	0.30	0.41	0.46
	$\bar{X} = 0.277$		S.D = 0.138		CV = 0.50	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
NNFI	0.084	0.10	0.11	0.30	0.41	0.46
	$\bar{X} = 0.243$		S.D = 0.169		CV = 0.70	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
NNFI	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$		S.D = 0.00		CV = 0.00	
variance-covariance matrix						
NNFI	0.89	0.92	0.87	0.93	0.96	0.93
	$\bar{X} = 0.917$		S.D = 0.032		CV = 0.03	

ตารางที่ 43 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	68.05	87.92	100.46	143.87	184.32	213.47
	$\bar{X} = 133.01$		S.D = 57.51		CV = 0.43	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
CN	590.70	503.71	569.56	561.92	525.89	625.28
	$\bar{X} = 562.84$		S.D = 43.78		CV = 0.08	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
CN	P.F	68.90	61.09	P.F	53.10	57.10
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	240.55	302.61	341.69	474.66	587.94	676.24
	$\bar{X} = 437.28$		S.D = 171.56		CV = 0.08	

ตารางที่ 44 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	50.98	66.15	93.60	130.93	178.84	205.46
	$\bar{X} = 120.99$		S.D = 62.03		CV = 0.51	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล						
CN	51.01	66.50	92.77	130.67	176.73	202.98
	$\bar{X} = 120.11$		S.D = 60.96		CV = 0.51	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
CN	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	206.37	256.40	333.05	442.85	576.85	658.19
	$\bar{X} = 412.28$		S.D = 179.70		CV = 0.44	



ตารางที่ 45 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 20, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและจำกัดค่าห. ปรากฏอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	43.84	62.57	86.07	122.45	161.34	187.94
	$\bar{X} = 110.70$		S.D = 56.68		CV = 0.51	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
CN	32.31	58.71	85.10	121.18	159.19	185.67
	$\bar{X} = 107.03$		S.D = 59.18		CV = 0.55	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา						
CN	P.F	P.F	P.F	P.F	55.72	P.F
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	211.58	264.40	327.79	429.11	535.12	620.64
	$\bar{X} = 398.11$		S.D = 159.29		CV = 0.40	

ตารางที่ 46 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	40.42	59.61	68.66	115.06	156.03	210.28
	$\bar{X} = 106.60$		S.D = 65.23		CV = 0.60	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
CN	39.96	57.62	67.14	115.19	152.65	207.01
	$\bar{X} = 106.60$		S.D = 64.30		CV = 0.60	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
CN	P.F	P.F	P.F	P.F	35.51	P.F
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	204.66	256.10	297.40	439.05	589.14	738.18
	$\bar{X} = 420.76$		S.D = 209.03		CV = 0.50	

ตารางที่ 47 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 25 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	33.68	62.70	72.58	111.30	187.08	187.08
	$\bar{X} = 109.07$		S.D = 65.33		CV = 0.60	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
CN	36.62	61.69	72.09	111.47	150.38	185.28
	$\bar{X} = 102.92$		S.D = 56.84		CV = 0.55	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา						
CN	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	215.03	273.24	310.06	437.70	569.70	680.53
	$\bar{X} = 414.38$		S.D = 182.24		CV = 0.44	

ตารางที่ 48 ค่าดัชนี CN เมื่อใช้จำนวนผู้สอบเป็น 200, 250, 300, 400, 500 และ 600 โดยมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อและไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

	จำนวนผู้สอบ					
	200	250	300	400	500	600
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม						
CN	53.34	78.28	46.82	93.07	138.54	165.47
	$\bar{X} = 95.92$		S.D = 47.32		CV = 0.49	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล						
CN	33.86	42.11	44.59	93.65	128.33	163.88
	$\bar{X} = 84.40$		S.D = 53.40		CV = 0.63	
tetrachoric correlation matrix ที่มีการนําค่าการเดา						
CN	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$		S.D = -		CV = -	
variance-covariance matrix						
CN	223.60	281.63	324.26	438.51	558.63	635.51
	$\bar{X} = 410.36$		S.D = 162.68		CV = 0.40	

ตารางที่ 49 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.03	2.44	2.16
	$\bar{X} = 1.877$	S.D = 0.746	CV = 0.40
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	2.82	3.78	4.45
	$\bar{X} = 3.683$	S.D = 0.819	CV = 0.22
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	4.82	5.13	5.44
	$\bar{X} = 5.130$	S.D = 0.310	CV = 0.06
variance-covariance matrix			
ER	2.88	1.11	1.31
	$\bar{X} = 1.767$	S.D = 0.969	CV = 0.55

ศูนย์วิจัยทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 50 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.95	2.57	3.16
	$\bar{X} = 2.560$	S.D = 0.605	CV = 0.24
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	3.50	3.86	4.63
	$\bar{X} = 3.997$	S.D = 0.577	CV = 0.14
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	5.44	5.54	5.58
	$\bar{X} = 5.520$	S.D = 0.072	CV = 0.01
variance-covariance matrix			
ER	1.05	1.00	1.28
	$\bar{X} = 1.110$	S.D = 0.149	CV = 0.13

ศูนย์วิจัยทางการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 51 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	2.45	1.68	3.10
	$\bar{X} = 2.410$	S.D = 0.711	CV = 0.30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	3.43	4.28	5.06
	$\bar{X} = 4.257$	S.D = 0.815	CV = 0.19
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	5.49	5.16	6.43
	$\bar{X} = 5.693$	S.D = 0.659	CV = 0.12
variance-covariance matrix			
ER	2.74	1.11	1.12
	$\bar{X} = 1.657$	S.D = 0.938	CV = 0.57

ตารางที่ 52 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	2.79	3.02	2.56
	$\bar{X} = 2.790$	S.D = 0.230	CV = 0.08
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	3.93	4.99	5.87
	$\bar{X} = 4.930$	S.D = 0.971	CV = 0.20
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา			
ER	4.85	6.08	6.92
	$\bar{X} = 5.950$	S.D = 1.041	CV = 0.17
variance-covariance matrix			
ER	1.08	1.21	1.15
	$\bar{X} = 1.147$	S.D = 0.065	CV = 0.06

ศูนย์วิจัยทัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 53 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.32	1.21	1.40
	$\bar{X} = 1.310$	S.D = 0.095	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	4.18	5.81	6.36
	$\bar{X} = 5.450$	S.D = 1.134	CV = 0.21
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	3.91	6.55	7.67
	$\bar{X} = 6.043$	S.D = 1.931	CV = 0.32
variance-covariance matrix			
ER	1.10	1.08	1.10
	$\bar{X} = 1.093$	S.D = 0.012	CV = 0.01

ศูนย์วิทยทวพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 54 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.68	1.16	1.55
	$\bar{X} = 1.463$	S.D = 0.271	CV = 0.19
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	4.47	7.25	7.86
	$\bar{X} = 6.527$	S.D = 1.807	CV = 0.28
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	5.52	7.13	7.62
	$\bar{X} = 6.757$	S.D = 1.099	CV = 0.17
variance-covariance matrix			
ER	1.05	1.26	1.02
	$\bar{X} = 1.110$	S.D = 0.131	CV = 0.12

ตารางที่ 55 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.26	1.64	1.10
	$\bar{X} = 1.333$	S.D = 0.277	CV = 0.21
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	2.49	2.49	2.61
	$\bar{X} = 2.530$	S.D = 0.069	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	3.37	4.01	4.51
	$\bar{X} = 3.963$	S.D = 0.571	CV = 0.14
variance-covariance matrix			
ER	1.01	1.09	1.06
	$\bar{X} = 1.053$	S.D = 0.040	CV = 0.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 56 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.39	1.71	1.06
	$\bar{X} = 1.387$	S.D = 0.325	CV = 0.23
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	2.50	2.45	2.63
	$\bar{X} = 2.527$	S.D = 0.093	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	4.04	3.85	4.44
	$\bar{X} = 4.110$	S.D = 0.301	CV = 0.07
variance-covariance matrix			
ER	1.03	1.17	1.07
	$\bar{X} = 1.090$	S.D = 0.072	CV = 0.07

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 57 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.03	1.81	1.08
	$\bar{X} = 1.307$	S.D = 0.437	CV = 0.33
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	2.68	2.74	2.67
	$\bar{X} = 2.697$	S.D = 0.038	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการคาด			
ER	4.16	4.21	4.57
	$\bar{X} = 4.313$	S.D = 0.224	CV = 0.05
variance-covariance matrix			
ER	1.31	1.17	1.07
	$\bar{X} = 1.183$	S.D = 0.121	CV = 0.10

ศูนย์วิจัยทั้พหุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 58 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.19	1.99	2.20
	$\bar{X} = 1.793$	S.D = 0.533	CV = 0.30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	3.11	3.08	3.26
	$\bar{X} = 3.150$	S.D = 0.096	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	5.24	4.79	5.75
	$\bar{X} = 5.260$	S.D = 0.480	CV = 0.09
variance-covariance matrix			
ER	1.49	1.02	1.07
	$\bar{X} = 1.193$	S.D = 0.258	CV = 0.22

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 59 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.59	1.09	2.69
	$\bar{X} = 1.790$	S.D = 0.819	CV = 0.46
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	3.57	3.55	3.76
	$\bar{X} = 3.627$	S.D = 0.116	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	5.86	5.72	5.47
	$\bar{X} = 5.683$	S.D = 0.198	CV = 0.03
variance-covariance matrix			
ER	1.16	1.11	1.04
	$\bar{X} = 1.103$	S.D = 0.060	CV = 0.05

ตารางที่ 60 ค่าดัชนี ER เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ER	1.22	1.20	1.32
	$\bar{X} = 1.247$	S.D = 0.064	CV = 0.05
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ER	4.41	4.36	4.28
	$\bar{X} = 4.350$	S.D = 0.066	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ER	7.88	8.88	8.11
	$\bar{X} = 8.290$	S.D = 0.524	CV = 0.06
variance-covariance matrix			
ER	1.45	1.03	1.07
	$\bar{X} = 1.183$	S.D = 0.232	CV = 0.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 61 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	2.33	2.40	2.67
$\bar{X} = 2.467$ S.D = 0.180 CV = 0.07			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	1.93	3.17	3.64
$\bar{X} = 2.913$ S.D = 0.883 CV = 0.30			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.81	4.43	4.37
$\bar{X} = 4.20$ S.D = 0.342 CV = 0.08			
variance-covariance matrix			
ERR	2.50	2.38	2.83
$\bar{X} = 2.57$ S.D = 0.233 CV = 0.09			

ตารางที่ 62 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	2.44	2.39	3.16
	$\bar{X} = 2.663$	S.D = 0.431	CV = 0.16
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	3.35	3.17	3.97
	$\bar{X} = 3.497$	S.D = 0.420	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	4.67	5.03	4.55
	$\bar{X} = 4.75$	S.D = 0.250	CV = 0.05
variance-covariance matrix			
ERR	2.09	2.51	2.89
	$\bar{X} = 2.497$	S.D = 0.400	CV = 0.16

ตารางที่ 63 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	2.38	2.89	3.65
	$\bar{X} = 2.973$	S.D = 0.639	CV = 0.21
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.73	3.55	4.34
	$\bar{X} = 3.540$	S.D = 0.805	CV = 0.23
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	4.57	4.18	5.52
	$\bar{X} = 4.757$	S.D = 0.689	CV = 0.14
variance-covariance matrix			
ERR	2.58	3.07	3.39
	$\bar{X} = 3.013$	S.D = 0.408	CV = 0.13

ตารางที่ 64 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	3.44	3.24	3.18
	$\bar{X} = 3.287$	S.D = 0.136	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	3.13	3.77	5.07
	$\bar{X} = 3.990$	S.D = 0.989	CV = 0.25
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	4.31	4.92	5.80
	$\bar{X} = 5.01$	S.D = 0.749	CV = 0.15
variance-covariance matrix			
ERR	2.61	2.70	4.61
	$\bar{X} = 3.307$	S.D = 1.13	CV = 0.34

ตารางที่ 65 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	2.86	3.23	3.95
	$\bar{X} = 3.347$	S.D = 0.554	CV = 0.16
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.98	4.31	5.31
	$\bar{X} = 4.2$	S.D = 1.169	CV = 0.28
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	2.08	4.73	6.18
	$\bar{X} = 4.33$	S.D = 2.079	CV = 0.48
variance-covariance matrix			
ERR	4.55	3.30	4.72
	$\bar{X} = 4.190$	S.D = 0.775	CV = 0.18

ตารางที่ 66 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	4.26	3.91	3.28
	$\bar{X} = 3.817$	S.D = 0.497	CV = 0.13
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	3.26	6.40	7.59
	$\bar{X} = 5.750$	S.D = 2.237	CV = 0.39
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	2.69	5.62	6.09
	$\bar{X} = 4.8$	S.D = 1.842	CV = 0.38
variance-covariance matrix			
ERR	3.92	4.38	5.35
	$\bar{X} = 4.55$	S.D = 0.73	CV = 0.16

ตารางที่ 67 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	1.62	1.47	1.54
	$\bar{X} = 1.543$	S.D = 0.075	CV = 0.05
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.31	2.01	1.90
	$\bar{X} = 2.073$	S.D = 0.212	CV = 0.10
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.13	3.81	4.14
	$\bar{X} = 3.693$	S.D = 0.515	CV = 0.14
variance-covariance matrix			
ERR	1.23	1.21	1.52
	$\bar{X} = 1.320$	S.D = 0.173	CV = 0.13

ตารางที่ 68 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	1.43	1.56	1.59
	$\bar{X} = 1.527$	S.D = 0.085	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.14	1.91	1.95
	$\bar{X} = 2.00$	S.D = 0.123	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.24	2.57	4.32
	$\bar{X} = 3.377$	S.D = 0.883	CV = 0.26
variance-covariance matrix			
ERR	1.70	1.78	2.13
	$\bar{X} = 1.870$	S.D = 0.229	CV = 0.12

ตารางที่ 69 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	1.63	1.63	1.66
	$\bar{X} = 1.640$	S.D = 0.017	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.32	2.38	2.01
	$\bar{X} = 2.237$	S.D = 0.199	CV = 0.09
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.45	2.85	3.84
	$\bar{X} = 3.380$	S.D = 0.499	CV = 0.15
variance-covariance matrix			
ERR	1.89	2.19	2.44
	$\bar{X} = 2.173$	S.D = 0.275	CV = 0.13

ตารางที่ 70 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	1.40	1.71	1.91
	$\bar{X} = 1.673$	S.D = 0.257	CV = 0.15
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.35	2.27	2.12
	$\bar{X} = 2.247$	S.D = 0.117	CV = 0.05
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.63	3.53	5.57
	$\bar{X} = 4.243$	S.D = 1.15	CV = 0.27
variance-covariance matrix			
ERR	2.66	2.27	2.71
	$\bar{X} = 2.547$	S.D = 0.241	CV = 0.09

ตารางที่ 71 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	1.45	1.96	2.25
	$\bar{X} = 1.887$	S.D = 0.405	CV = 0.21
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
ERR	2.65	2.78	2.54
	$\bar{X} = 2.657$	S.D = 0.120	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	3.74	4.09	4.33
	$\bar{X} = 4.053$	S.D = 0.297	CV = 0.07
variance-covariance matrix			
ERR	1.52	1.54	2.42
	$\bar{X} = 1.827$	S.D = 0.514	CV = 0.28

ตารางที่ 72 ค่าดัชนี ERR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
ERR	2.42	1.96	2.95
	$\bar{X} = 2.443$	S.D = 0.495	CV = 0.20
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเทียบข้อมูล			
ERR	3.46	3.80	3.27
	$\bar{X} = 3.510$	S.D = 0.269	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
ERR	7.05	8.11	6.93
	$\bar{X} = 7.363$	S.D = 0.649	CV = 0.09
variance-covariance matrix			
ERR	2.07	2.30	2.65
	$\bar{X} = 2.34$	S.D = 0.292	CV = 0.12

ตารางที่ 73 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	2781.95*	4048.18*	5198.99*
$\bar{X} = 4009.71$ S.D = 1208.98 CV = 0.30			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	3980.67*	5124.35*
$\bar{X} = -$ S.D = - CV = -			

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 74 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	3383.43*	4966.71*	6420.18*
$\bar{X} = 4925.107$ S.D = 1516.303 CV = 0.31			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	6420.18*	6336.37*
$\bar{X} = -$ S.D = - CV = -			

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 75 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	3910.40*	5809.41*	7551.46*
	$\bar{X} = 5757.09$	S.D = 1821.09	CV = 0.32
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	5724.47*	7462.11*
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 76 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	4985.15*	7608.36*	9932.91*
	$\bar{X} = 7508.81$	S.D = 2475.382	CV = 0.33
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	7526.37*	9834.64*
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 77 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	6026.50*	9316.58*	12251.30*
	$\bar{X} = 9198.13$	S.D = 3114.09	CV = 0.34
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	9233.20*	12155.40*
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 78 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	6969.20*	10941.99*	14448.19*
$\bar{X} = 10784.46$ S.D = 3741.92 CV = 0.35			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	S	10846.75*	14335.26*
$\bar{X} = -$ S.D = - CV = -			

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 79 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	2735.58*	3898.05*	5008.46*
	$\bar{X} = 3880.873$	S.D = 1136.543	CV = 0.29
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	2714.94*	3874.91*	4969.62*
	$\bar{X} = 3835.157$	S.D = 1127.497	CV = 0.29

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 80 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความชากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	3258.45*	4278.82*	6135.33*
$\bar{X} = 4557.533$ S.D = 1458.551 CV = 0.32			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	3245.93*	4698.57*	6101.81*
$\bar{X} = 4682.103$ S.D = 1428.011 CV = 0.30			

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 81 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	3733.42*	5493.14*	7210.84*
	$\bar{X} = 5479.13$	S.D = 1738.75	CV = 0.32
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	3699.86*	5419.18*	7152.31*
	$\bar{X} = 5423.78$	S.D = 1726.23	CV = 0.32

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 82 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	4814.78*	7157.35*	9398.66*
	$\bar{X} = 7123.60$	S.D = 2292.126	CV = 0.32
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	4784.79*	7136.31*	9342.34*
	$\bar{X} = 7087.81$	S.D = 2279.16	CV = 0.32

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 83 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
G^2	5780.70*	8700.17*	11524.01*
	$\bar{X} = 8668.293$	S.D = 2871.788	CV = 0.33
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	5750.18*	8670.05*	11467.07*
	$\bar{X} = 8629.10$	S.D = 2858.665	CV = 0.33

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่
สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 84 ค่าดัชนี G^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
G^2	6697.74*	10154.83*	13569.40*
	$\bar{X} = 10140.657$	S.D = 3435.85	CV = 0.34
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
G^2	6664.75*	10109.04*	13489.40*
	$\bar{X} = 10087.73$	S.D = 3412.375	CV = 0.34

* : ค่า G^2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ หมายความว่า ข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรแฝงเพียง 1 ตัวที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลชุดนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 85 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	640.54	1323.74	2202.44
	$\bar{X} = 1388.907$	S.D = 782.987	CV = 0.56
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเทียบข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	17.57	31.49	43.39
	$\bar{X} = 30.817$	S.D = 12.923	CV = 0.41
variance-covariance matrix,			
χ^2	179.28	322.17	448.06
	$\bar{X} = 316.503$	S.D = 134.48	CV = 0.42

ตารางที่ 86 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	618.26	1270.82	1917.48
	$\bar{X} = 1268.853$	S.D = 649.612	CV = 0.51
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	791.42	34.48	62.25
	$\bar{X} = 296.05$	S.D = 429.228	CV = 1.45
variance-covariance matrix'			
χ^2	178.16	324.14	433.82
	$\bar{X} = 312.04$	S.D = 128.259	CV = 0.41

ตารางที่ 87 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	648.80	1073.50	1666.50
	$\bar{X} = 1129.60$	S.D = 511.164	CV = 0.45
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	1073.84	46.64	62.25
	$\bar{X} = 394.243$	S.D = 588.60	CV = 1.49
variance-covariance matrix'			
χ^2	189.40	299.39	433.82
	$\bar{X} = 307.537$	S.D = 122.413	CV = 0.40

ตารางที่ 88 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	602.69	1021.04	1557.68
	$\bar{X} = 1060.47$	S.D = 478.714	CV = 0.45
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
trachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	32.38	39.93	55.82
	$\bar{X} = 42.71$	S.D = 11.965	CV = 0.28
variance-covariance matrix			
χ^2	181.80	300.24	441.89
	$\bar{X} = 307.977$	S.D = 130.217	CV = 0.42

ตารางที่ 89 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	587.45	932.89	1475.55
	$\bar{X} = 998.630$	S.D = 447.685	CV = 0.45
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเคา			
χ^2	2067.17	42.70	4324.09
	$\bar{X} = 2144.653$	S.D = 2141.746	CV = 0.99
variance-covariance matrix			
χ^2	184.48	288.11	442.13
	$\bar{X} = 304.907$	S.D = 129.644	CV = 0.42

ตารางที่ 90 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโศร
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	607.44	972.45	1516.46
	$\bar{X} = 1032.117$	S.D = 457.438	CV = 0.44
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
χ^2	p.f	p.f	p.f
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	2034.24	41.78	64.02
	$\bar{X} = 713.347$	S.D = 1143.981	CV = 1.60
variance-covariance matrix			
χ^2	191.45	302.54	457.58
	$\bar{X} = 317.19$	S.D = 133.668	CV = 0.42

ตารางที่ 91 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	1089.44	2024.59	1802.79
	$\bar{X} = 1638.94$	S.D = 488.632	CV = 0.29
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	1102.40	1857.25	2070.98
	$\bar{X} = 1676.877$	S.D = 508.859	CV = 0.30
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	23.65	35.77	46.15
	$\bar{X} = 35.19$	S.D = 11.261	CV = 0.32
variance-covariance matrix			
χ^2	210.87	309.14	423.88
	$\bar{X} = 314.63$	S.D = 106.611	CV = 0.33

ตารางที่ 92 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	916.80	1341.68	1527.79
	$\bar{X} = 1262.09$	S.D = 313.174	CV = 0.25
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	949.10	1364.08	2872.03
	$\bar{X} = 1728.403$	S.D = 1011.911	CV = 0.58
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	24.66	38.45	55.24
	$\bar{X} = 39.45$	S.D = 15.315	CV = 0.39
variance-covariance matrix			
χ^2	.210.63	304.09	420.69
	$\bar{X} = 311.803$	S.D = 105.242	CV = 0.34



ตารางที่ 93 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	953.74	1388.81	3094.31
	$\bar{X} = 1812.287$	S.D = 1131.375	CV = 0.62
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	957.67	1396.41	3251.92
	$\bar{X} = 1866.33$	S.D = 1219.216	CV = 0.65
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	32.67	50.37	72.56
	$\bar{X} = 51.867$	S.D = 19.987	CV = 0.38
variance-covariance matrix			
χ^2	217.70	321.65	438.56
	$\bar{X} = 325.97$	S.D = 110.493	CV = 0.34

ตารางที่ 94 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	754.93	1202.69	2054.77
	$\bar{X} = 1337.463$	S.D = 660.3175	CV = 0.49
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
χ^2	754.11	1200.84	2041.90
	$\bar{X} = 1332.283$	S.D = 653.88	CV = 0.49
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	93.56	57.15	78.45
	$\bar{X} = 56.387$	S.D = 22.455	CV = 0.40
variance-covariance matrix			
χ^2	196.58	303.78	432.40
	$\bar{X} = 310.92$	S.D = 118.072	CV = 0.38

ตารางที่ 95 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	693.73	891.57	1720.22
	$\bar{X} = 1101.84$	S.D = 544.592	CV = 0.49
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
χ^2	710.14	1110.67	1724.03
	$\bar{X} = 1181.613$	S.D = 510.654	CV = 0.43
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	3120.15	56.55	94.25
	$\bar{X} = 1090.317$	S.D = 1757.988	CV = 1.61
variance-covariance matrix			
χ^2	.183.10	291.73	424.29
	$\bar{X} = 299.701$	S.D = 120.793	CV = 0.40

ตารางที่ 96 ค่าดัชนี χ^2 เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
χ^2	617.68	1070.25	1726.84
	$\bar{X} = 1138.257$	S.D = 556.699	CV = 0.49
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
χ^2	627.51	1080.71	1743.71
	$\bar{X} = 1150.643$	S.D = 561.377	CV = 0.49
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
χ^2	33.72	50.38	72.48
	$\bar{X} = 52.193$	S.D = 19.444	CV = 0.37
variance-covariance matrix			
χ^2	175.22	293.08	447.60
	$\bar{X} = 305.301$	S.D = 136.601	CV = 0.45

ตารางที่ 97 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.73	0.67	0.66
	$\bar{X} = 0.687$	S.D = 0.038	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.72	0.67	0.65
	$\bar{X} = 0.687$	S.D = 0.036	CV = 0.05
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเลา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
AGFI	0.90	0.89	0.85
	$\bar{X} = 0.880$	S.D = 0.026	CV = 0.03

ตารางที่ 98 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.78	0.72	0.70
$\bar{X} = 0.733$ S.D = 0.042 CV = 0.06			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.77	0.72	0.70
$\bar{X} = 0.730$ S.D = 0.036 CV = 0.05			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	0.76	1.00	1.00
$\bar{X} = 0.920$ S.D = 0.139 CV = 0.15			
variance-covariance matrix			
AGFI	0.92	0.89	0.88
$\bar{X} = 0.897$ S.D = 0.021 CV = 0.02			

ตารางที่ 99 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.80	0.77	0.74
$\bar{X} = 0.770$ S.D = 0.030 CV = 0.04			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.79	0.77	0.74
$\bar{X} = 0.767$ S.D = 0.025 CV = 0.0			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	0.76	1.00	1.00
$\bar{X} = 0.920$ S.D = 0.139 CV = 0.15			
variance-covariance matrix			
AGFI	0.93	0.91	0.90
$\bar{X} = 0.913$ S.D = 0.015 CV = 0.02			

ตารางที่ 100 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
 ครอบคลุมจำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.85	0.82	0.79
	$\bar{X} = 0.82$	S.D = 0.030	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.83	0.82	0.79
	$\bar{X} = 0.813$	S.D = 0.021	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix'			
AGFI	0.95	0.93	0.92
	$\bar{X} = 0.933$	S.D = 0.015	CV = 0.02

ตารางที่ 101 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.88	0.85	0.82
	$\bar{X} = 0.85$	S.D = 0.030	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.86	0.85	0.82
	$\bar{X} = 0.843$	S.D = 0.021	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	0.74	1.00	0.71
	$\bar{X} = 0.817$	S.D = 0.159	CV = 0.19
variance-covariance matrix			
AGFI	0.96	0.95	0.94
	$\bar{X} = 0.950$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 102 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.89	0.64	0.85
	$\bar{X} = 0.793$	S.D = 0.134	CV = 0.17
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.87	0.87	0.84
	$\bar{X} = 0.860$	S.D = 0.017	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	0.77	1.00	1.00
	$\bar{X} = 0.923$	S.D = 0.133	CV = 0.14
variance-covariance matrix			
AGFI	0.96	0.95	0.94
	$\bar{X} = 0.950$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 103 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.70	0.67	0.70
	$\bar{X} = 0.690$	S.D = 0.017	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.69	0.67	0.65
	$\bar{X} = 0.677$	S.D = 0.012	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix'			
AGFI	0.88	0.87	0.86
	$\bar{X} = 0.870$	S.D = 0.01	CV = 0.01

ตารางที่ 104 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.74	0.72	0.74
	$\bar{X} = 0.733$	S.D = 0.012	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.74	0.72	0.70
	$\bar{X} = 0.720$	S.D = 0.020	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
AGFI	0.91	0.90	0.90
	$\bar{X} = 0.903$	S.D = 0.006	CV = 0.01

ตารางที่ 105 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.76	0.74	0.72
	$\bar{X} = 0.740$	S.D = 0.020	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.76	0.74	0.72
	$\bar{X} = 0.740$	S.D = 0.020	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
AGFI	0.92	0.91	0.90
	$\bar{X} = 0.910$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 106 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
 ตรีใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.83	0.80	0.77
	$\bar{X} = 0.80$	S.D = 0.030	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
AGFI	0.83	0.80	0.77
	$\bar{X} = 0.80$	S.D = 0.030	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
AGFI	0.94	0.93	0.92
	$\bar{X} = 0.93$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 107 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.87	0.86	0.82
	$\bar{X} = 0.850$	S.D = 0.026	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
AGFI	0.86	0.84	0.81
	$\bar{X} = 0.837$	S.D = 0.025	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	0.74	1.00	1.00
	$\bar{X} = 0.913$	S.D = 0.150	CV = 0.16
variance-covariance matrix			
AGFI	0.96	0.95	0.94
	$\bar{X} = 0.950$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 108 ค่าดัชนี AGFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
AGFI	0.89	0.86	0.83
	$\bar{X} = 0.860$	S.D = 0.030	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
AGFI	0.89	0.86	0.83
	$\bar{X} = 0.860$	S.D = 0.030	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
AGFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
AGFI	0.96	0.96	0.95
	$\bar{X} = 0.957$	S.D = 0.006	CV = 0.01

ตารางที่ 109 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โศส
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.11	0.11	0.11
	$\bar{X} = 0.11$	S.D = 0.00	CV = 0.00
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.11	0.11	0.10
	$\bar{X} = 0.107$	S.D = 0.006	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.039	0.037	0.036
	$\bar{X} = 0.037$	S.D = 0.002	CV = 0.05

ตารางที่ 110 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.10	0.098	0.097
	$\bar{X} = 0.098$	S.D = 0.002	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.10	0.009	0.096
	$\bar{X} = 0.068$	S.D = 0.051	CV = 0.75
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.034	0.033	0.032
	$\bar{X} = 0.033$	S.D = 0.001	CV = 0.03

ตารางที่ 111 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.095	0.094	0.092
	$\bar{X} = 0.094$	S.D = 0.002	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.096	0.094	0.092
	$\bar{X} = 0.094$	S.D = 0.002	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.031	0.031	0.030
	$\bar{X} = 0.031$	S.D = 0.001	CV = 0.03

ตารางที่ 112 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.079	0.079	0.079
	$\bar{X} = 0.079$	S.D = 0.00	CV = 0.00
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.079	0.079	0.079
	$\bar{X} = 0.079$	S.D = 0.00	CV = 0.00
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.026	0.026	0.025
	$\bar{X} = 0.026$	S.D = 0.001	CV = 0.04



ตารางที่ 113 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.068	0.064	0.070
	$\bar{X} = 0.067$	S.D = 0.003	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.069	0.070	0.070
	$\bar{X} = 0.070$	S.D = 0.001	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.18	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.006$	S.D = 0.010	CV = 1.67
variance-covariance matrix			
RMR	0.022	0.040	0.022
	$\bar{X} = 0.028$	S.D = 0.010	CV = 0.36

ตารางที่ 114 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.060	0.064	0.065
	$\bar{X} = 0.063$	S.D = 0.003	CV = 0.05
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.061	0.064	0.066
	$\bar{X} = 0.063$	S.D = 0.002	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.020	0.036	0.021
	$\bar{X} = 0.026$	S.D = 0.009	CV = 0.35

ตารางที่ 115 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.097	0.10	0.099
	$\bar{X} = 0.099$	S.D = 0.002	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
RMR	0.10	0.10	0.098
	$\bar{X} = 0.099$	S.D = 0.001	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix ¹			
RMR	0.036	0.063	0.034
	$\bar{X} = 0.044$	S.D = 0.016	CV = 0.36

ตารางที่ 116 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.086	0.091	0.088
	$\bar{X} = 0.088$	S.D = 0.003	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.09	0.091	0.089
	$\bar{X} = 0.090$	S.D = 0.001	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.17	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.006$	S.D = 0.010	CV = 1.67
variance-covariance matrix			
RMR	0.032	0.056	0.033
	$\bar{X} = 0.040$	S.D = 0.014	CV = 0.35

- ตารางที่ 117 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยที่ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.081	0.082	0.081
	$\bar{X} = 0.081$	S.D = 0.001	CV = 0.01
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.087	0.081	0.081
	$\bar{X} = 0.083$	S.D = 0.003	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.18	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.006$	S.D = 0.010	CV = 1.67
variance-covariance matrix			
RMR	0.030	0.030	0.030
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00

ตารางที่ 118 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.067	0.069	0.070
	$\bar{X} = 0.069$	S.D = 0.002	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.075	0.069	0.070
	$\bar{X} = 0.071$	S.D = 0.003	CV = 0.04
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.00	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
RMR	0.025	0.026	0.022
	$\bar{X} = 0.024$	S.D = 0.002	CV = 0.08

ตารางที่ 119 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.060	0.061	0.063
	$\bar{X} = 0.061$	S.D = 0.002	CV = 0.03
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.068	0.061	0.063
	$\bar{X} = 0.064$	S.D = 0.004	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.20	0.00	0.16
	$\bar{X} = 0.012$	S.D = 0.011	CV = 0.92
variance-covariance matrix			
RMR	0.023	0.023	0.024
	$\bar{X} = 0.023$	S.D = 0.001	CV = 0.04

ตารางที่ 120 ค่าดัชนี RMR เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
RMR	0.056	0.056	0.058
	$\bar{X} = 0.057$	S.D = 0.001	CV = 0.02
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
RMR	0.065	0.057	0.059
	$\bar{X} = 0.060$	S.D = 0.004	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
RMR	0.18	0.00	0.00
	$\bar{X} = 0.006$	S.D = 0.010	CV = 1.67
variance-covariance matrix			
RMR	0.021	0.021	0.022
	$\bar{X} = 0.021$	S.D = 0.001	CV = 0.05

ตารางที่ 121 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.41	0.29	0.24
	$\bar{X} = 0.313$	S.D = 0.087	CV = 0.28
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.28	0.31	0.18
	$\bar{X} = 0.257$	S.D = 0.068	CV = 0.26
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
NNFI	0.95	0.83	0.88
	$\bar{X} = 0.887$	S.D = 0.060	CV = 0.07

ตารางที่ 122 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.46	0.33	0.32
	$\bar{X} = 0.37$	S.D = 0.078	CV = 0.21
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.34	0.34	0.30
	$\bar{X} = 0.327$	S.D = 0.023	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	0.46	1.00	1.00
	$\bar{X} = 0.820$	S.D = 0.312	CV = 0.38
variance-covariance matrix :			
NNFI	0.06	0.84	0.90
	$\bar{X} = 0.90$	S.D = 0.060	CV = 0.07

ตารางที่ 123 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.49	0.44	0.40
$\bar{X} = 0.443$ S.D = 0.045 CV = 10 %			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.37	0.44	0.40
$\bar{X} = 0.403$ S.D = 0.035 CV = 9 %			
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	0.40	1.00	1.00
$\bar{X} = 0.80$ S.D = 0.346 CV = 43 %			
variance-covariance matrix			
NNFI	0.92	0.93	0.94
$\bar{X} = 0.93$ S.D = 0.010 CV = 1 %			

ตารางที่ 124 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.62	0.57	0.54
	$\bar{X} = 0.577$	S.D = 0.040	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.47	0.57	0.53
	$\bar{X} = 0.523$	S.D = 0.050	CV = 0.10
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
NNFI	0.97	0.95	0.95
	$\bar{X} = 0.957$	S.D = 0.012	CV = 0.01



ตารางที่ 125 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.68	0.65	0.60
	$\bar{X} = 0.643$	S.D = 0.040	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.55	0.65	0.60
	$\bar{X} = 0.60$	S.D = 0.050	CV = 0.08
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	0.33	1.00	0.36
	$\bar{X} = 0.563$	S.D = 0.378	CV = 0.67
variance-covariance matrix			
NNFI	0.97	0.98	0.96
	$\bar{X} = 0.97$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 126 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.72	0.69	0.64
	$\bar{X} = 0.683$	S.D = 0.040	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.56	0.68	0.66
	$\bar{X} = 0.633$	S.D = 0.064	CV = 0.10
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	0.36	1.00	1.00
	$\bar{X} = 0.787$	S.D = 0.370	CV = 0.47
variance-covariance matrix ¹			
NNFI	0.96	0.97	0.95
	$\bar{X} = 0.96$	S.D = 0.010	CV = 0.01

ตารางที่ 127 ค่าดัชนี NNFI เพื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.12	0.17	0.15
	$\bar{X} = 0.147$	S.D = 0.025	CV = 0.17
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.12	0.09	0.08
	$\bar{X} = 0.097$	S.D = 0.021	CV = 0.22
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
NNFI	0.66	0.76	0.89
	$\bar{X} = 0.77$	S.D = 0.115	CV = 0.15

ตารางที่ 128 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.20	0.19	0.22
	$\bar{X} = 0.203$	S.D = 0.015	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.19	0.18	0.10
	$\bar{X} = 0.157$	S.D = 0.049	CV = 0.31
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix :			
NNFI	0.72	0.82	0.92
	$\bar{X} = 0.82$	S.D = 0.10	CV = 0.12

ตารางที่ 129 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.24	0.22	0.12
	$\bar{X} = 0.193$	S.D = 0.064	CV = 0.33
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.23	0.22	0.11
	$\bar{X} = 0.187$	S.D = 0.067	CV = 0.36
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
NNFI	0.73	0.78	0.87
	$\bar{X} = 0.793$	S.D = 0.071	CV = 0.09

ตารางที่ 130 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.38	0.34	0.30
	$\bar{X} = 0.340$	S.D = 0.040	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.38	0.33	0.30
	$\bar{X} = 0.337$	S.D = 0.040	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix			
NNFI	0.87	0.89	0.93
	$\bar{X} = 0.897$	S.D = 0.031	CV = 0.03

ตารางที่ 131 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.48	0.51	0.41
	$\bar{X} = 0.467$	S.D = 0.051	CV = 0.11
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.46	0.42	0.41
	$\bar{X} = 0.430$	S.D = 0.026	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	0.26	1.00	1.00
	$\bar{X} = 0.753$	S.D = 0.427	CV = 0.57
variance-covariance matrix ¹			
NNFI	0.94	0.95	0.96
	$\bar{X} = 0.95$	S.D = 0.010	CV = 0.01



ตารางที่ 132 ค่าดัชนี NNFI เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
NNFI	0.58	0.50	0.46
	$\bar{X} = 0.513$	S.D = 0.061	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
NNFI	0.57	0.49	0.46
	$\bar{X} = 0.507$	S.D = 0.057	CV = 0.11
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
NNFI	1.00	1.00	1.00
	$\bar{X} = 1.00$	S.D = 0.00	CV = 0.00
variance-covariance matrix'			
NNFI	0.98	0.95	0.93
	$\bar{X} = 0.953$	S.D = 0.025	CV = 0.03

ตารางที่ 133 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อโดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	68.05	50.98	43.84
	$\bar{X} = 54.29$	S.D = 12.44	CV = 0.23
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	590.70	51.01	32.31
	$\bar{X} = 224.67$	S.D = 317.13	CV = 1.41
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	240.55	206.37	211.58
	$\bar{X} = 219.50$	S.D = 18.42	CV = 0.08

ตารางที่ 134 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	87.92	66.15	62.57
	$\bar{X} = 72.21$	S.D = 13.72	CV = 0.19
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	503.71	66.50	58.71
	$\bar{X} = 209.52$	S.D = 254.80	CV = 1.22
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	68.90	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	302.61	256.40	264.40
	$\bar{X} = 274.47$	S.D = 24.70	CV = 0.09

ตารางที่ 135 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	100.46	93.60	86.07
	$\bar{X} = 93.38$	S.D = 7.198	CV = 0.08
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	569.56	92.77	85.10
	$\bar{X} = 249.14$	S.D = 277.52	CV = 1.11
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	61.09	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	341.69	333.05	327.79
	$\bar{X} = 334.17$	S.D = 0.704	CV = 0.00

ตารางที่ 136 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	143.87	130.93	122.45
	$\bar{X} = 132.42$	S.D = 10.79	CV = 0.08
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	561.92	130.67	121.18
	$\bar{X} = 271.26$	S.D = 251.77	CV = 0.93
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix ,			
CN	474.66	442.85	429.11
	$\bar{X} = 448.87$	S.D = 23.37	CV = 0.05

ตารางที่ 137 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และจำกัดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	184.32	178.84	161.34
	$\bar{X} = 174.83$	S.D = 12.003	CV = 0.07
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	525.89	176.73	159.19
	$\bar{X} = 287.27$	S.D = 206.84	CV = 0.72
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	53.10	P.F	55.72
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	587.94	576.85	535.12
	$\bar{X} = 566.64$	S.D = 27.85	CV = 0.05

ตารางที่ 138 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดย
ใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และจำกัดค่าความชากอยู่ระหว่าง -2 ถึง 2

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	213.46	205.46	187.94
	$\bar{X} = 202.87$	S.D = 13.05	CV = 0.06
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	625.28	202.98	185.67
	$\bar{X} = 337.98$	S.D = 248.96	CV = 0.66
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	57.10	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix ¹			
CN	676.24	658.19	620.64
	$\bar{X} = 651.69$	S.D = 28.36	CV = 0.04

ตารางที่ 139 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 200 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	40.42	33.68	53.34
	$\bar{X} = 42.48$	S.D = 9.99	CV = 0.24
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
CN	39.96	36.62	33.86
	$\bar{X} = 36.81$	S.D = 3.055	CV = 0.08
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix:			
CN	204.66	215.03	223.60
	$\bar{X} = 214.43$	S.D = 9.48	CV = 0.04

ตารางที่ 140 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ โดยใช้จำนวนผู้สอบ 250 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	59.61	62.70	78.28
	$\bar{X} = 66.86$	S.D = 10.007	CV = 0.15
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	57.62	61.69	42.11
	$\bar{X} = 53.81$	S.D = 10.33	CV = 0.19
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	256.10	273.24	281.63
	$\bar{X} = 270.32$	S.D = 13.01	CV = 0.05

ตารางที่ 141 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 300 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	68.66	72.58	46.82
	$\bar{X} = 62.69$	S.D = 13.88	CV = 0.22
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียบข้อมูล			
CN	67.14	72.09	44.59
	$\bar{X} = 61.27$	S.D = 14.66	CV = 0.24
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	297.40	310.06	324.26
	$\bar{X} = 310.57$	S.D = 13.44	CV = 0.04

ตารางที่ 142 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 400 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	115.06	11.30	93.07
	$\bar{X} = 73.143$	S.D = 54.68	CV = 0.75
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	115.19	111.47	93.65
	$\bar{X} = 106.77$	S.D = 11.51	CV = 0.11
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	439.05	437.70	438.51
	$\bar{X} = 438.42$	S.D = 0.679	CV = 0.00



ตารางที่ 143 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 500 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	156.03	187.08	138.54
	$\bar{X} = 160.55$	S.D = 24.584	CV = 0.15
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อสอบ			
CN	152.65	150.38	128.33
	$\bar{X} = 143.79$	S.D = 13.43	CV = 0.09
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	35.51	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix			
CN	589.14	569.70	558.63
	$\bar{X} = 572.49$	S.D = 15.445	CV = 0.03

ตารางที่ 144 ค่าดัชนี CN เมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อสอบเป็น 20, 25 และ 30 ข้อ
โดยใช้จำนวนผู้สอบ 600 คน และไม่จำกัดค่าความยากของข้อสอบ

ดัชนี	จำนวนข้อสอบ		
	20	25	30
tetrachoric correlation matrix แบบเดิม			
CN	210.28	187.08	165.47
	$\bar{X} = 187.61$	S.D = 22.41	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการปรับเรียงข้อมูล			
CN	207.01	185.28	163.88
	$\bar{X} = 185.39$	S.D = 21.565	CV = 0.12
tetrachoric correlation matrix ที่มีการแก้ค่าการเดา			
CN	P.F	P.F	P.F
	$\bar{X} = -$	S.D = -	CV = -
variance-covariance matrix'			
CN	738.18	680.53	635.51
	$\bar{X} = 684.74$	S.D = 51.464	CV = 0.08



ภาคผนวก ค
คำสั่งในโปรแกรมต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่ง โปรแกรม BILOG

test the program with english entrance exam.

>comment

>global dfname='b:eng.dat',nparm=3,omits,save;

>save parm='b:eng.par';

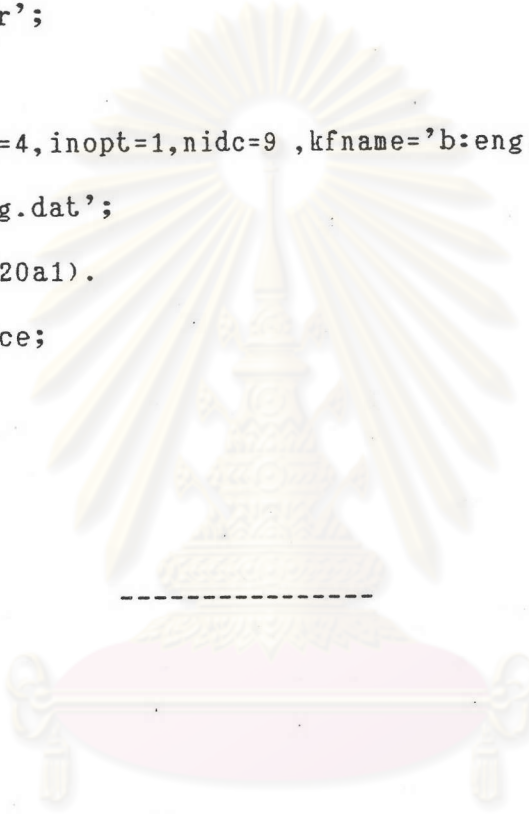
>length nitems=20;

>input ntot=20,nalt=4,inopt=1,nidc=9 ,kfname='b:eng.dat',
ofname='b:eng.dat';
(9a1,2x,t12,20a1).

>test tname=entrance;

>calib float;

>score rsc=3;



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่ง โปรแกรม SPSS/PC⁺

```
data list matrix free file='a:eng.dat'  
  /v1 to v20.  
factor read=cor triangle  
  /variables=v1 to v20  
  /extraction=paf  
  /rotation=varimax.  
finish.
```



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่ง โปรแกรม TESTFACT

```
>title  
confirmatory factor analysis by  
tetrachoric correlation matrix  
>problem nit=20,res=5,sub=0,ext=0;  
>res '9','1','2','3','4';  
>key 12224324322244243341;  
>tetrachoric com,ndec=3,list;  
>factor nfac=1,nroot=3,nit=(5,0.01),rotate=varimax,residual,smooth;  
>full iter=(10,2,0.005),omit=miss,prob=0.01;  
>save main,correlat,smooth;  
>input nidw=7,nfmt=1,file='a:eng0.dat';  
(7a1,1x,20a1)  
>stop
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่ง โปรแกรม PRELIS

calculate matrix for factor analysis

da ni=20 no=600 mi=9 mc=2 tr=pa

la

x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10 x11 x12 x13 x14 x15 x16 x17 x18 x19 x20

ra fi=a:eng0.dat

ou ma=cm

คำสั่ง โปรแกรม LISREL

factor analysis of dichotomous variables

da ni=20 no=600 ma=cm

la

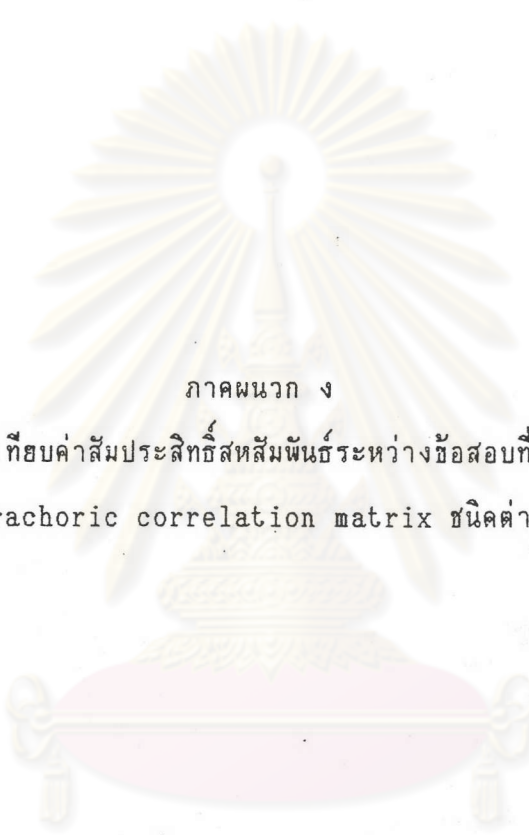
x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10 x11 x12 x13 x14 x15 x16 x17 x18 x19 x20

cm fi=b:en5.cm

mo nx=20 nk=1 lx=fr ph=st

ou se tv rs mr fs mi

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบที่คำนวณด้วย
tetrachoric correlation matrix ชนิดต่าง ๆ

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวสุวิมล ตีรกานันท์ เกิดที่อำเภอพานนาวา กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2521 ระดับปริญญาโท พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (รัฐประศาสนศาสตร์) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปีการศึกษา 2526 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2533

ปัจจุบันรับราชการเป็นเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมและวิทยากรประจำศูนย์ศึกษาและฝึกอบรมการวิจัยทางสังคมศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย