รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติพงษ์ ลิขิตบุญญฤทธิ์ . ***การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดอุดรธานี*** .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

เกียรติพงษ์ กะลำลัก . ***การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบพับกล่องที่วางคำถามทิศทางต่างกัน.*** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

เทอด แก้วศรี . ***ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของนิสัยทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*** . วิทยานิพนธ์ปริญญา-มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

นงลักษณ์ วิรัชชัย . ***ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (LISREL) : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์*** . พิมพ์ครั้งที่ 2 , กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538

นงลักษณ์ วิรัชชัย . วิธีวิทยาชั้นสูงด้านการวิจัยและสถิติ . ***วิธีวิทยาการวิจัย.*** 7(กรกฎาคม - ธันวาคม, 2538):1-36.

ประทีป ท้าวกัญญา . ***ความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญาและตัวแปรทางสังคมกับสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตจังหวัดภาคใต้.*** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

พงษ์ลดา ตันเจริญ . ***ผลของการใช้เครื่องคิดเลขที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีระดับความยากต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน.*** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

พรทิพย์ ศรีมณี . ***การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบของแบบสอบ พีเอ็มเอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*** .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

พัชรี มะลิวัลย์ . ***การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบหาด้านตรงข้ามที่มีการหมุนและรูปทรงต่างกัน.*** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.

มนูญ ศิวารมย์ .*การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์และความวิตกกังวล*.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ศุภวรรณ ตัณฑ์พูนเกียรติ . *ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เชาวน์ปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุชาติ เจริญนิตย์ . *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สุนันทา ประไพตระกูล .*การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุภาภรณ์ โลหะการด . *การประยุกต์แนวคิดทฤษฎีรูปแบบฟาเซทในการเรียงข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

สุวรรณา ทองเกตุ . *ผลการใช้ระบบการสอนของเคลเลอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

แหวนไพลิน เย็นสุข. *การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

อรวรรณ ณรงค์สรศักดิ์. *ผลของการให้การบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร :เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง*.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อรุณี อ่อนสวัสดิ์ . *การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้* . วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537 .

บรรณานุกรม

Alwin, D.F. & Jackson D.J.(1980). Measurement models for response errors in surveys:Issues and applications. In Karl F. Schuessler(ed.) , ***Sociological Methodology 1980*** (pp. 68-119). San Francisco: Jossey-Bass.

Becker, B.J. (1990). Item charcteristics and gender difference on the SAT-M for mathematically able youths. ***American Educational Research Journal***, 46: 293-311.

Bollen, K . A .(1989) . ***Structural Equations with Latent Variables*** . New York : Wiley .

Browne, M.W. & DuToit, S.H.C. (1991) . Models for learing data. In L.M. Collins & J.L. Horn (Eds.). ***Best methods for the Analysis of Change*** (pp.47-68) . Washington DC : American Psychological Association .

Collins, L.M. & Horn, J.L. (Eds.). (1992). ***Best methods for the Analysis of Change*** . Washington DC : American Psychological Association .

Csikszentmihalyi, M. & Schiefele, U . (1995) . Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement . ***Journal for Research in Mathematics Education*** , 26: 163 - 181 .

Elshout, J.J. & Veenman, M.V.J . (1992). Relation between intellectual ability and working method as predictors of learning . ***Journal of Educational Research*** , 85 : 134 - 143 .

Eye, A.V. (1990) . ***Statistical Methods in Longitudinal Research Volume I*** . San Diego , CA : Academic Press, Inc .

Gottman, J.M. & Rushe, R. H . (1993) . The analysis of change : issues, fallacies, and new ideas . ***Journal of Consulting and Clinical Psychology***, 61: 907-910 .

Hoyle, R. H . & Smith,G. T . (1994) . Formulating clinical research hypotheses as structural equation model : A conceptual overview . ***Journal of Consulting and Clinical Psychology*** , 67 : 429 - 440 .

Joreskog, K.G. & Sorbom. (1989). ***LISREL 7 User's Reference Guide.*** Mooresville, IN : Scientific Software,Inc.

Magnusson, D. et.al.(Eds.) (1991). ***Problems and methods in longitudinal reasearch : Stability and change***. Cambridge : University Press.

McArdle, J. J. & Aber, M .S .(1990). Pattern of change within latent variable structural equation models . ***Statistical Methods in Longitudinal Research Volume I*** (pp.151-224). San Diego, CA : Academic Press, Inc .

McArdle, J. J . & Anderson, E (1990) Latent variable growth model for research on aging . In J.E. Birren & K.W. Schaie (Eds.) ***Handbook of the psychology of aging*** (3rd ed. ; pp.21-44). New York : Academic Press.

McArdle ,J.J. & Epstein, D.(1987). Latent growth curves within developmental structural equation models. ***Child Development***,58:110-133.

McArdle,J.J. & Hamagami . (1991). Modeling incomplete longitudinal and cross-sectional data using latent growth structural model . In L.M. Collins & J.L. Horn (Eds.). ***Best methods for the Analysis of Change*** (pp.276-304) . Washington DC : American Psychological Association .

McLeod, D.B. (1990). Information- processing theories and mathematics learning : The role of affect. ***International Journal of Educational Research***, 14:13-29.

McLeod, D.B. & Adams, V.M. (Eds.).(1989) ***Affect and mathematical problem solving.*** New York:Springer.

Meece ,J.L.,Wigfield,A. & Eccles,J.S. (1990) Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. ***Journal of Educational Psychology***, 85:60-70.

Meredith,W . (1991). Latent variable models for studying differances and change . In L.M. Collins & J.L. Horn (Eds.). ***Best methods for the Analysis of Change*** (pp.149-163) .

Meredith , W. & Tisak , J. (1990) . Latent curve analysis . ***Psychometrika*** , 55 : 107 - 122 .

Molenaar, P.C., De GooiJer, J.G. & Schmitz, B.(1992). Dynamic factor analysis of nonstationary multivariate time series. ***Psychomatrika***, 57: 333-349.

Muthen, B . (1991) . Analysis of longitudinal data using latent variable models with varying parameters . In L.M. Collins & J.L. Horn (Eds.). ***Best methods for the Analysis of Change*** (pp.1-17). Washington DC : American Psychological Association .

Pike,G.R. (1991) . Using structural equation models with latent variables to study student growth and development . ***Research in Highter Education*** , 32 : 499-523.

Pintrich, P.R & De Groot, V . (1990) . Motivation and self - regulated learning components of classroom academic performance . ***Journal of Educational Psychology*** , 82 :33 - 40 .

Randhawa, B.S. , Beamer , J.E. & Lundberg , I. (1993) . Role of mathematics self - efficacy in the structural model of mathematics achievement . ***Journal of Educational Psychology***, 85: 41 - 48.

Raykov, T. (1993) . A structural equation model for measuring residualized change and discerning patterns of growth or decline .***Applied Psychological Measurement*** ,17: 53-71.

Raykov, T. (1994).Studying correlates and predictors of longitudinal change using structural equation modeling . ***Applied Psychological Measurement*** , 18 : 63-77.

Reynolds, A.J. & Walberg . (1992) . A process model of mathematics achievement and attitude. ***Journal for Research in Mathematics Education***, 23 : 306-328 .

Rogosa, D . & Willett, J . B . (1985) . Understanding correlates of change by modeling individaul difference in growth . ***Psychometrika***, 50: 203-228.

Rogosa,D.R.,Brandt, D. & Zimowski, M. (1982). A growth curve approach to the measure of change. ***Psychological Bulletin***, 92: 726-748.

Rovine, M.J. & Eye, A.V. (1991). ***Applied Computational Statistics in Longitudinal Reasearch*** . San Diego , CA : Academic Press, Inc .

Schiefele,U.(1991). Topic interest and levals of text comprehension . In K.A. Renninger,S.Hidi.&A.Krapp(Eds.),***The role of interest in learning and development***.(pp.151-182). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Stoolmiller, M. , Duncan,T.E. , Bank,L. & Patterson ,G.R. (1993). Some problems and solutions in the study of change :Significant patterns in client resistance . ***Journal of Clinical and Consulting Psychology***, 61:920-928.

Stoolmiller, M.,Duncan,T.E. , Duncan,S.C. ,(1994). Modeling developmental processes using latent growth structural eqation methodology. ***Applied Psychological Measurement***, 18: 343-354.

Tisak, J. & Meredith, W.(1990) . Longitudinal factor analysis . In A . von Eye (Ed.) , ***Statistical Methods in Longitudinal Research Volume I*** (pp.125-150). San Diego , CA : Academic Press, Inc .

Tisak, J. & Meredith, W. (1990) . Descriptive and associative developmental model . In A . von Eye (Ed.) , ***Statistical Methods in Longitudinal Research Volume II*** (pp.387-406). San Diego,CA : Academic Press,Inc .

Tisak, J. & Meredith, W. (1989). Exploratory longitudinal factor analysis in multiple populations. ***Psychomatrika***, 54: 261-281.

Willett, J.B. (1994) . Measuring change more effectively by model individual change over time . In T.Husen & T.N. Postlethwaite (Eds.).***The International Encyclopedia of Education (2ed.)***. Elmsford ,NY. Pergamon Press.

Willett, J.B. & Sayer, A.G. (1994) . Using covariance structure analysis to detect correlates and predictors of individaul change over time . ***Psychological Bulletin*** , 116: 363-381.

Willson, V.L. (1983). A meta-analysis of the the relationship between science achievement and science attitude:Kindergarten throuth college. ***Journal of Research in Science Teaching***, 20:839-850.

Woodruff, D. & Houston, M. (1994) . Growth rate reliability in longitudinal measurement . ***Educational and Psychological Measurement*** , 54: 897 - 902 .

Zimmerman, D.W. & Williams, R .H. (1982) . The relative error magnitude in three measures of change . ***Psychometrika*** , 47: 141 - 147 .

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรม LISREL เวอร์ชั่น 8.10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลการวัดที่ 1 : โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลพื้นฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว

```
MODEL 1 LONGITUDINAL FACTOR ANALYSIS MODEL:ANALYSIS OF CHANG
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'Y1_ATT1''Y2_ATT2''Y3_ATT3''Y4_ACH1''Y5_ACH2''Y6_ACH3''X7_NUM''X8_DI''X9_RES'
KM
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000
SD
7.4468 7.3922 6.4031 33.3654 26.5162 33.8034 5.4806 4.4594 3.4560
SE
1 2 3 4 5 6 /
MO NY=6 NE=3 C
LY=FU,FI PS=SY,FI TE=SY,FI
MA LY
1.0 0.00 0.00
0.00 0.63 0.00
0.00 0.00 0.76
1.00 0.00 0.00
0.00 0.61 0.00
0.00 0.00 0.84
FR LY 1 1 LY 2 2 LY 3 3 LY 4 1 LY 5 2 LY 6 3 C
TE 1 1 TE 3 1 TE 3 2 TE 3 3 TE 5 5 C
TE 2 1 TE 2 2
FR PS 3 1 PS 3 2
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
ST 1 PS 1 1 PS 3 3
ST 0.6 PS 2 1 PS 1 1
ST 0.3 TE 2 2 TE 1 1
ST 0.2 TE 6 6
ST 1 TE 5 5
ST 0.7 TE 2 2
ST 0.5 TE 3 3
ST 0.8 PS 2 2
LE
'K1_MACH1''K2_MACH2''K3_MACH3'
OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=1299
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลการวัดที่ 2 :โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว
ที่วัดด้วยตัวบ่งชี้ตัวเดียว

```
MODEL 2 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS WITH SINGLE INDICATOR ANANLYSIS OF CHANG
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'Y1_ATT1''Y2_ATT2''Y3_ATT3''Y4_ACH1''Y5_ACH2''Y6_ACH3''X1_NUM''X2_DI''X3_RES'
KM
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000
SD
7.4468 7.3922 8.4031 33.3654 28.5162 33.8034 5.4808 4.4594 3.4560
SE
1 2 3 4 5 6 /
MO NY=6 NE=6 NK=4 C
LY=FU,FI BE=FU,FI PS=SY,FI TE=SY,FI GA=FU,FI PH=SY,FI
MA LY
*
0.39 0.00 0.00 0.0  0.00 0.00
0.00 0.77 0.00 0.0  0.00 0.00
0.00 0.00 0.76 0.0  0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.37 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.0  0.71 0.00
0.00 0.00 0.00 0.0  0.00 0.55
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
MA GA
 *
 1 0 0 0
 1 0.3 0 0
 1 1 0 0
 0 0 1 0
 0 0 1 1
 0 0 1 1

 MA PS
 *
 1
 0 1
 0 0 1
 0 0 0 1
 0 0 0 0 1
 0 0 0 0 0 1

 FR  GA 2 2  GA 5 4
 FR  LY 1 1 LY 2 2 LY 3 3 LY 4 4 LY 5 5 LY 6 6
 FR  PH 3 2 PH 4 3 PH 2 1
 FR PS 3 1 PS 3 3 PS 4 1
 ST 0.4 PH 2 2
 ST 0.1 PH 1 1
 ST 0.6 PH 4 4
 ST 0.3 TE 4 4
 LK
 'K1_INI1''K2_OVA1''K3_INI2''K4_OVA2'
 LE
 'E1_MATT1''E2_MATT2''E3_MATT3''E4_MACH1''E5_MACH2''E6_MACH3'
 OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=350
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลการวัดที่ 3: โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว
ที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว

```
MODEL 3  LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS OF CHANGE WITH SEVERAL INDICATORS MOD
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'Y1_ATT1''Y2_ATT2''Y3_ATT3''Y4_ACH1''Y5_ACH2''Y6_ACH3''X1_NUM''X2_DI''X3_RE
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000
SD
7.4468 7.3922 8.4031 33.3654 28.5162 33.8034 5.4808 4.4594 3.4560
SE
1 2 3 4 5 6 /
MO NY=6 NK=2 NE=3 C
LY=FU,FI BE=FU,FI GA=FU,FI PS=SY,FI PH=SY,FI TE=SY,FI
MA LY
1.0 0.00 0.00
0.00 0.63 0.00
0.00 0.00 0.76
1.00 0.00 0.00
0.00 0.61 0.00
0.00 0.00 0.84
MA GA
1 0
1 0.32
1 1
```

```
MA PS
1
0 1
0 0 1
MA TE
1
0 1
0 0 1
0 0 0 1
0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 1
FR LY 1 1 LY 2 2 LY 3 3 LY 5 2 LY 6 3
FR TE 2 2 TE 2 1 TE 3 2 TE 3 1 TE 1 1 TE 3 3
FR GA 2 2 TE 6 5
FR PH 1 1 PH 2 2
LE
'E1_MACH1''E2_MACH2''E3_MACH3'
LK
'K1_MINI''K2_MOVA'
OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=500
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลลิสเรลที่ 1 โมเดลลิสเรลที่การวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลพื้นฐานการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว

```
MODEL 1   LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS MODEL:LISREL MODEL 1
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'X1_ATT1''X2_ATT2''X3_ATT3''X4_ACH1''X5_ACH2''X6_ACH3''X7_NUM''X8_DI''X9_RES'
KM
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000
SD
7.4468 7.3922 8.4031 33.3654 28.5162 33.8034 5.4808 4.4594 3.4560
MO NX=9 NK=4 C
LX=FU,FI PH=SY,FR TD=SY,FI
MA LX
0.80 0.00 0.00 0.00
0.00 0.63 0.00 0.00
0.00 0.00 0.76 0.00
1.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.61 0.00 0.00
0.00 0.00 0.84 0.00
0.00 0.00 0.00 0.72
0.00 0.00 0.00 0.40
0.00 0.00 0.00 0.28
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
FR TD 6 6 TD 4 4 TD 8 8 TD 9 9 C
   LX 1 1 LX 5 2 LX 2 2 LX 6 3 LX 8 4 C
   TD 6 4 TD 6 5 TD 9 8 TD 7 2 TD 8 2 C
   TD 7 4 TD 3 1 TD 8 6 TD 3 2 TD 5 4 TD 8 1 TD 9 2 TD 5 3 C
   LX 9 4 TD 4 3 TD 8 3 TD 9 1 TD 2 1 TD 4 2 TD 4 1 TD 7 3 C
   TD 9 3 TD 6 2 TD 6 1 TD 5 2
FI PH 2 2 PH 3 1 PH 1 1 PH 3 2
ST 1 PH 1 1 PH 3 3
ST 0.3 PH 4 1
ST 0.6 PH 2 1 PH 1 1
ST 0.3 TD 2 2 TD 1 1 TD 7 7
ST 0.4 TD 4 4
ST 0.2 TD 6 6 TD 7 1
ST 1 TD 5 5
ST 0.7 TD 2 2
ST 0.5 TD 3 3
ST 0.8 PH 2 2
EQ PH 2 1 PH 3 2 PH 3 1
LK
'K1_MACH1''K2_MACH2''K3_MACH3''K4_MABI'
OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=699
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลลิสเรลที่ 2 :โมเดลลิสเรลที่มีการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาวที่วัดด้วยตัวบ่งชี้ตัวเดียว

```
MODEL 2 LONGITUDINAL FACTOR ANALYSIS WITH SINGLE INDICATOR
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'Y1_ATT1''Y2_ATT2''Y3_ATT3''Y4_ACH1''Y5_ACH2''Y6_ACH3''X1_NUM''X2_DI''X3_RES'
KM
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000

SD
7.4468 7.3922 8.4031 33.3654 28.5162 33.8034 5.4808 4.4594 3.4560
MO NY=6 NE=6 NX=3 NK=5 C
LY=FU,FI PS=SY,FI TE=SY,FI LX=FU,FI GA=FU,FI PH=SY,FI TD=FU,FI

MA LY
*
7.14 0.00 0.00 0.0  0.00 0.00
0.00 3.73 0.00 0.0  0.00 0.00
0.00 0.00 3.34 0.0  0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 32.88 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.0  14.08 0.00
0.00 0.00 0.00 0.0  0.00 16.71
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
MA LX
*
0.0 0.0 0.0 0.0 0.72
0.0 0.0 0.0 0.0 0.40
0.0 0.0 0.0 0.0 0.28
MA GA
*
1 0 0 0 0
1 .75 0 0 0
1 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 0 1 1.00 0
0 0 1 1 0

FR PS 3 3 C TD 1 1 TD 2 2 LX 3 5 LX 1 5 LY 3 3 LY 2 2 C
TE 1 1 TE 6 3 TE 5 3 TE 5 5 TE 6 6 TE 6 5 C
TD 2 1 TD 3 2 TD 3 2 TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 PS 5 2 PS 3 2 C
PH 3 3 PH 3 1 PH 5 5 PH 5 1 PH 5 2 PH 5 3 PH 5 4 PH 1 1

FR TH=FU,FI
FR TH 1 3
ST 0.4 PS 2 2 PS 6 6
ST 0 GA 1 2 GA 4 4
ST 0.4 PH 2 2
ST 0.1 PH 1 1
ST 0.6 PH 4 4
ST 0.8 TE 3 3
ST 0.5 PH 5 5
ST 0.7 TE 4 4
ST 0.3 TE 4 4 TE 2 2
ST 0.1 PS 5 5
LK
'K1_INI1''K2_OVA1''K3_INI2''K4_OVA2''K5_MABI'
LE
'E1_MATT1''E2_MATT2''E3_MATT3''E4_MACH1''E5_MACH2''E6_MACH3'
OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=999
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมเดลลิสเรลที่ 3: โมเดลลิสเรลที่มีการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาวที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว

```
MODEL 3  LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS WITH SEVERAL INDICATOR MODEL
DA NI=9 NO=304 MA=CM
LA
'Y1_ATT1''Y2_ATT2''Y3_ATT3''Y4_ACH1''Y5_ACH2''Y6_ACH3''X1_NUM''X2_DI''X3_RE
KM
1.0000
.6666 1.0000
.6816  .6723 1.0000
.1844  .2081  .2205 1.0000
.1346  .1823  .2357  .6247 1.0000
.1553  .1658  .2336  .6209  .7585 1.0000
.5444  .5514  .5943  .2213  .1522  .2021 1.0000
.4170  .3983  .3713  .1469  .1447  .1059  .4875 1.0000
.3646  .3417  .3497  .0404  .0239  .0734  .4845  .3753 1.0000
SD
7.4468 7.3922 8.4031 33.3654 28.5162 33.8034 5.4808 4.4594 3.4560
MO NX=3 NY=6 NK=3 NE=3 C
LX=FU,FI LY=FU,FI GA=FU,FI PS=SY,FI PH=SY,FI TE=SY,FI TD=FU,FI
MA LY
0.02 0.00 0.00
0.00 0.01 0.00
0.00 0.00 0.03
1.00 0.00 0.00
0.00 0.53 0.00
0.00 0.00 0.63
MA LX
0.0 0.0 0.72
0.0 0.0 0.59
0.0 0.0 0.94
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
MA GA
1 0.0 0
1 0.99 0
1 1.0 0
FR TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 2 1 C
TE 5 3 TE 5 2 TE 2 1 TE 3 1 TE 3 2 TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 C
LX 2 3 LX 3 3
FR LY 5 2 LY 6 3 LY 2 2
FR PH 1 1 PH 2 2 PH 3 3 PH 3 1 PH 3 2
FR PS 3 3
ST .50 TE 4 4
ST .60 TE 6 6
FR TH=FU,FI
FR TH 1 3 TH 1 2 TH 1 1 TH 2 1 TH 2 2 TH 2 3 TH 3 1 TH 3 3 TH 3 2
LE
'E1_MACH1''E2_MACH2''E3_MACH3'
LK
'K1_MINI''K2_MOVA''K3_MABI'
OU SE TV RS MI NS AD=OFF IT=999
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว
ที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว(โมเดลการวัดที่ 3)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ เสนอผลการวิเคราะห์เฉพาะโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในส่วนที่สำคัญเท่านั้น

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาวที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว
(โมเดลการวัดที่ 3)

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS OF CHANGE WITH SEVERAL INDICATORS MOD

Number of Iterations = 54

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
Y1_ATT1	.02	- -	- -
	(.01)		
	1.86		
Y2_ATT2	- -	.01	- -
		(.01)	
		2.37	
Y3_ATT3	- -	- -	.03
			(.01)
			3.83
Y4_ACH1	1.00	- -	- -
Y5_ACH2	- -	.53	- -
		(.04)	
		13.91	
Y6_ACH3	- -	- -	.63
			(.05)
			13.70

GAMMA

	K1_MINI	K2_MOVA
E1_MACH1	1.00	- -
E2_MACH2	1.00	.99
		(.08)
		12.76
E3_MACH3	1.00	1.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3	K1_MINI	K2_MOVA
E1_MACH1	1112.25				
E2_MACH2	1111.25	2849.72			
E3_MACH3	1111.25	2873.96	2900.56		
K1_MINI	1111.25	1111.25	1111.25	1111.25	
K2_MOVA	- -	1762.71	1788.31	- -	1788.31

PHI

K1_MINI	K2_MOVA
1111.25	1788.31
(90.45)	(299.24)
12.29	5.98

PSI

E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
1.00	1.00	1.00

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
1.00	1.00	1.00

THETA-EPS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	54.17					
	(4.40)					
	12.31					
Y2_ATT2	35.20	53.31				
	(3.69)	(4.32)				
	9.54	12.33				
Y3_ATT3	40.49	39.58	67.08			
	(4.17)	(4.11)	(5.43)			
	9.72	9.64	12.36			
Y4_ACH1	- -	- -	- -	1.00		
Y5_ACH2	- -	- -	- -	- -	1.00	

Y6_ACH3	- -	- -	- -	- -	-230.32	1.00
					(18.82)	
					-12.24	

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
.01	.01	.03	1.00	1.00	1.00

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 6 DEGREES OF FREEDOM = 10.47 (P = 0.11)

ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 4.47

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR NCP = (0.0 ; 17.60)

MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 0.035

POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 0.015

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR F0 = (0.0 ; 0.058)

ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.050

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR RMSEA = (0.0 ; 0.098)

P-VALUE FOR TEST OF CLOSE FIT (RMSEA < 0.05) = 0.44

EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 0.13

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR ECVI = (0.12 ; 0.18)

ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.14

ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 2.95

CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 15 DEGREES OF FREEDOM = 882.22

INDEPENDENCE AIC = 894.22

MODEL AIC = 40.47

SATURATED AIC = 42.00

INDEPENDENCE CAIC = 922.52

MODEL CAIC = 111.22

SATURATED CAIC = 141.06

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 15.82

STANDARDIZED RMR = 0.065

GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.99

ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.96

PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.28

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.99

NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.99

PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.40

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.99

INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.99

RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.97

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS OF CHANGE WITH SEVERAL INDICATORS MOD

FITTED COVARIANCE MATRIX

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	54.53					
Y2_ATT2	35.48	53.89				
Y3_ATT3	41.00	40.64	69.03			
Y4_ACH1	19.86	15.86	28.79	1113.25		
Y5_ACH2	10.58	21.70	39.71	592.71	811.70	
Y6_ACH3	12.45	25.73	47.13	697.03	731.17	1142.20

FITTED RESIDUALS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	.93					
Y2_ATT2	1.22	.76				
Y3_ATT3	1.65	1.12	1.58			
Y4_ACH1	25.96	35.46	33.03	.00		
Y5_ACH2	18.00	16.73	16.77	1.67	1.48	
Y6_ACH3	26.65	15.70	19.22	3.26	-.02	.47

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -.02

MEDIAN FITTED RESIDUAL = 1.67

LARGEST FITTED RESIDUAL = 35.46

STEMLEAF PLOT

```
- 0|000
  0|111112223
  1|67789
  2|67
  3|35
```

STANDARDIZED RESIDUALS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	.24					
Y2_ATT2	2.73	.20				
Y3_ATT3	2.34	1.87	.33			
Y4_ACH1	2.81	2.87	2.37	.00		
Y5_ACH2	1.69	2.13	1.87	.68	1.27	
Y6_ACH3	2.11	1.69	1.81	1.83	-.90	.34

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -.90

MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = 1.81

LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = 2.87

STEMLEAF PLOT

- 0:90

0:22337

1:3778899

2:1134789

LARGEST POSITIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR Y2_ATT2 AND Y1_ATT1 2.73

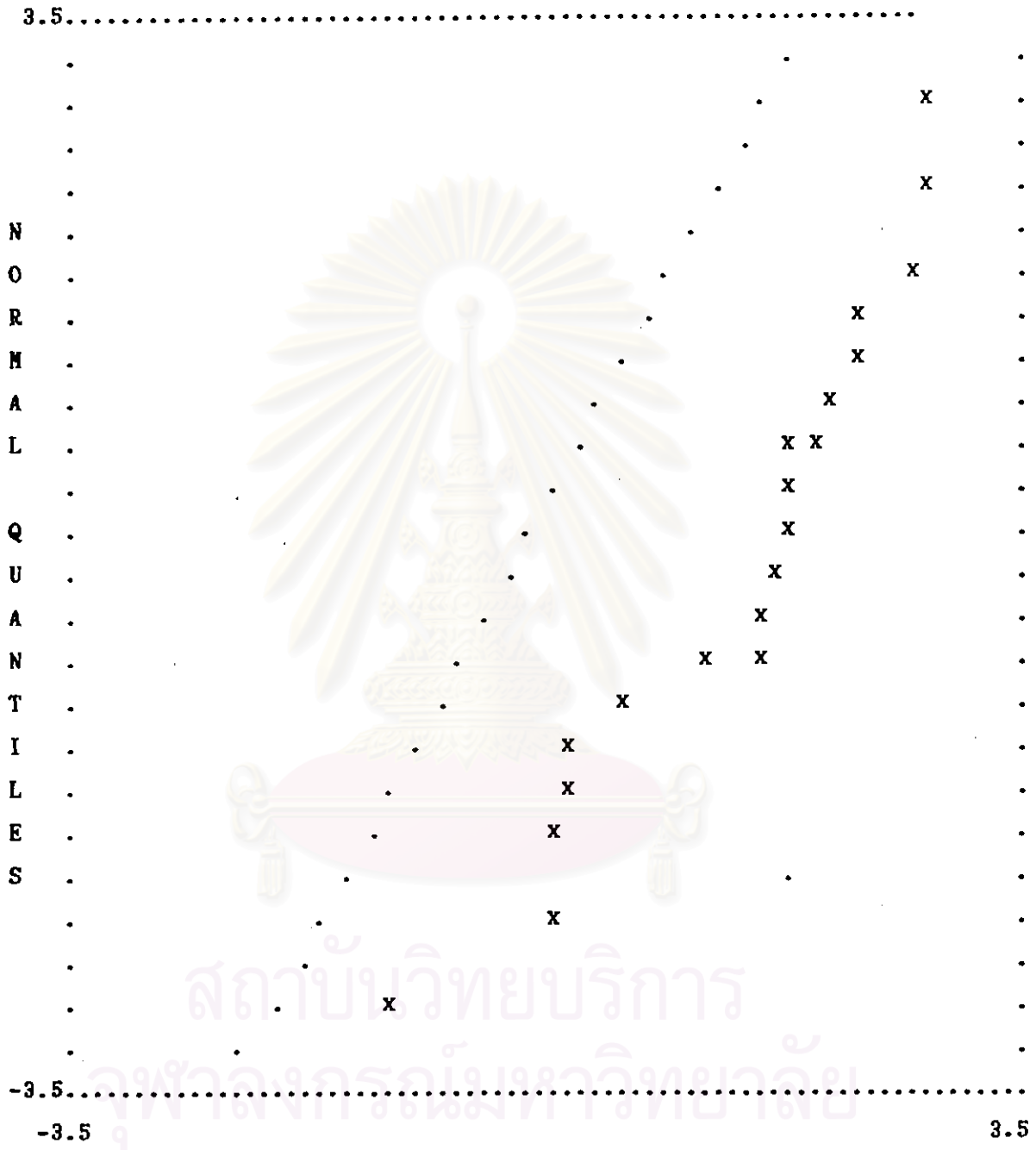
RESIDUAL FOR Y4_ACH1 AND Y1_ATT1 2.81

RESIDUAL FOR Y4_ACH1 AND Y2_ATT2 2.87

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS OF CHANGE WITH SEVERAL INDICATORS MOD

QPLOT OF STANDARDIZED RESIDUALS



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
โมเดลลิสเรลที่มีการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว
ที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว(โมเดลการลิสเรลที่ 3)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ เสนอผลการวิเคราะห์เฉพาะโมเดลลิสเรลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในส่วนที่สำคัญเท่านั้น

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์
โมเดลลิสเรลที่มีการวัดการเปลี่ยนแปลงในรูปโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว
ที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว(โมเดลลิสเรลที่ 3)

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS WITH SEVERAL INDICATOR MODEL

Number of Iterations = 48

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
Y1_ATT1	.02	- -	- -
Y2_ATT2	- -	.02	- -
		(.01)	
		2.31	
Y3_ATT3	- -	- -	.03
Y4_ACH1	1.00	- -	- -
Y5_ACH2	- -	.59	- -
		(.20)	
		2.96	
Y6_ACH3	- -	- -	.70
			(.24)
			2.95

LAMBDA-X

	K1_MINI	K2_MOVA	K3_MABI
X1_NUM	- -	- -	.72
X2_DI	- -	- -	.44
			(.06)
			6.95
X3_RES	- -	- -	.33
			(.05)
			6.92

GAMMA

	K1_MINI	K2_MOVA	K3_MABI
E1_MACH1	1.00	- -	- -
E2_MACH2	1.00	.99	- -
E3_MACH3	1.00	1.00	- -

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3	K1_MINI	K2_MOVA	K3_MABI
E1_MACH1	997.88					
E2_MACH2	997.88	1742.57				
E3_MACH3	997.88	1750.10	1995.10			
K1_MINI	997.88	997.88	997.88	997.88		
K2_MOVA	- -	752.22	759.82	- -	759.82	
K3_MABI	29.22	39.66	39.76	29.22	10.54	37.13

PHI

	K1_MINI	K2_MOVA	K3_MABI
K1_MINI	997.88		
	(348.49)		
	2.86		
K2_MOVA	- -	759.82	
		(853.60)	
		.89	
K3_MABI	29.22	10.54	37.13
	(11.62)	(15.80)	(6.38)
	2.51	.67	5.82

PSI

E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
- -	- -	237.41
		(494.43)
		.48

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

E1_MACH1	E2_MACH2	E3_MACH3
1.00	1.00	.88

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THETA-EPS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	54.16					
	(4.40)					
	12.30					
Y2_ATT2	35.22	53.06				
	(3.68)	(4.32)				
	9.56	12.30				
Y3_ATT3	40.65	39.61	67.29			
	(4.17)	(4.13)	(5.46)			
	9.74	9.60	12.27			
Y4_ACH1	- -	- -	- -	117.07		
				(338.17)		
				.35		
Y5_ACH2	- -	4.79	10.12	- -	198.13	
		(5.77)	(10.10)		(33.58)	
		.83	1.00		5.90	
Y6_ACH3	- -	- -	- -	- -	- -	157.46
						(296.58)
						.53

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
.01	.01	.03	.90	.76	.86

THETA-DELTA-EPS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
X1_NUM	21.04	21.10	25.65	- -	- -	- -
	(2.58)	(2.56)	(2.93)			
	8.16	8.25	8.75			
X2_DI	13.16	12.29	12.79	- -	- -	- -
	(2.01)	(1.97)	(2.20)			
	6.54	6.23	5.81			
X3_RES	8.80	8.17	9.49	- -	- -	- -
	(1.53)	(1.50)	(1.70)			
	5.74	5.43	5.59			

THETA-DELTA

X1_NUM	X2_DI	X3_RES
10.27	12.54	7.70
(2.58)	(1.37)	(.82)
3.98	9.15	9.38

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

X1_NUM	X2_DI	X3_RES
.65	.36	.35

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 11 DEGREES OF FREEDOM = 18.75 (P = 0.066)

ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 7.75

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR NCP = (0.0 ; 23.81)

MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 0.062

POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 0.026

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR F0 = (0.0 ; 0.079)

ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.048

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR RMSEA = (0.0 ; 0.085)

P-VALUE FOR TEST OF CLOSE FIT (RMSEA < 0.05) = 0.48

EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 0.29

90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR ECVI = (0.26 ; 0.34)

ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.30

ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 4.18

CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 36 DEGREES OF FREEDOM = 1247.63

INDEPENDENCE AIC = 1265.63

MODEL AIC = 86.75

SATURATED AIC = 90.00

INDEPENDENCE CAIC = 1308.09

MODEL CAIC = 247.12

SATURATED CAIC = 302.27

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 11.31

STANDARDIZED RMR = 0.051

GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.99

ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.95

PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.24

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.98

NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.98

PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.30

COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.99

INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.99

RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.95

CRITICAL N (CN) = 400.67

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS WITH SEVERAL INDICATOR MODEL

FITTED COVARIANCE MATRIX

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	54.56					
Y2_ATT2	35.64	53.86				
Y3_ATT3	41.25	40.71	69.08			
Y4_ACH1	19.96	21.01	29.94	1114.95		
Y5_ACH2	11.82	26.51	41.21	590.84	809.04	
Y6_ACH3	13.99	25.84	41.97	699.67	726.57	1138.31
X1_NUM	21.46	21.70	26.51	21.04	16.91	20.07
X2_DI	13.42	12.66	13.32	12.84	10.31	12.25
X3_RES	8.99	8.45	9.89	9.77	7.85	9.32

FITTED COVARIANCE MATRIX

	X1_NUM	X2_DI	X3_RES
X1_NUM	29.52		
X2_DI	11.74	19.70	
X3_RES	8.94	5.45	11.85

FITTED RESIDUALS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	.90					
Y2_ATT2	1.06	.79				
Y3_ATT3	1.40	1.05	1.53			
Y4_ACH1	25.86	30.31	31.89	-1.70		
Y5_ACH2	16.77	11.92	15.27	3.53	4.13	
Y6_ACH3	25.10	15.59	24.39	.62	4.59	4.36
X1_NUM	.76	.64	.86	19.43	6.88	17.37
X2_DI	.43	.47	.60	9.02	8.09	3.72
X3_RES	.39	.28	.26	-5.11	-5.50	-.75

FITTED RESIDUALS

	X1_NUM	X2_DI	X3_RES
X1_NUM	.52		
X2_DI	.17	.18	
X3_RES	.24	.33	.10

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -5.50

MEDIAN FITTED RESIDUAL = 1.05

LARGEST FITTED RESIDUAL = 31.89

STEMLEAF PLOT

```
- 0:55
- 0:210000000000
  0:1111111111124444
  0:5789
  1:2
  1:56779
  2:4
  2:56
  3:02
```

STANDARDIZED RESIDUALS

	Y1_ATT1	Y2_ATT2	Y3_ATT3	Y4_ACH1	Y5_ACH2	Y6_ACH3
Y1_ATT1	.23					
Y2_ATT2	1.96	.21				
Y3_ATT3	1.80	1.38	.32			
Y4_ACH1	2.09	2.70	2.62	-.02		
Y5_ACH2	1.39	1.46	1.43	.58	.69	
Y6_ACH3	1.76	1.60	1.94	.11	.66	.05
X1_NUM	2.04	1.79	1.69	3.07	1.11	2.38
X2_DI	1.86	2.04	1.75	1.34	1.34	.52
X3_RES	2.29	1.64	1.03	-.97	-1.16	-.13

STANDARDIZED RESIDUALS

	X1_NUM	X2_DI	X3_RES
X1_NUM	.24		
X2_DI	1.09	.24	
X3_RES	2.09	2.30	.20

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -1.16

MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = 1.39

LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = 3.07

STEMLEAF PLOT

```
- 1|20
- 0|
- 0|10
  0|11222223
  0|5677
  1|01133444
  1|5667888899
  2|00011334
  2|67
  3|1
```

LARGEST POSITIVE STANDARDIZED RESIDUALS

RESIDUAL FOR Y4_ACH1 AND Y2_ATT2 2.70

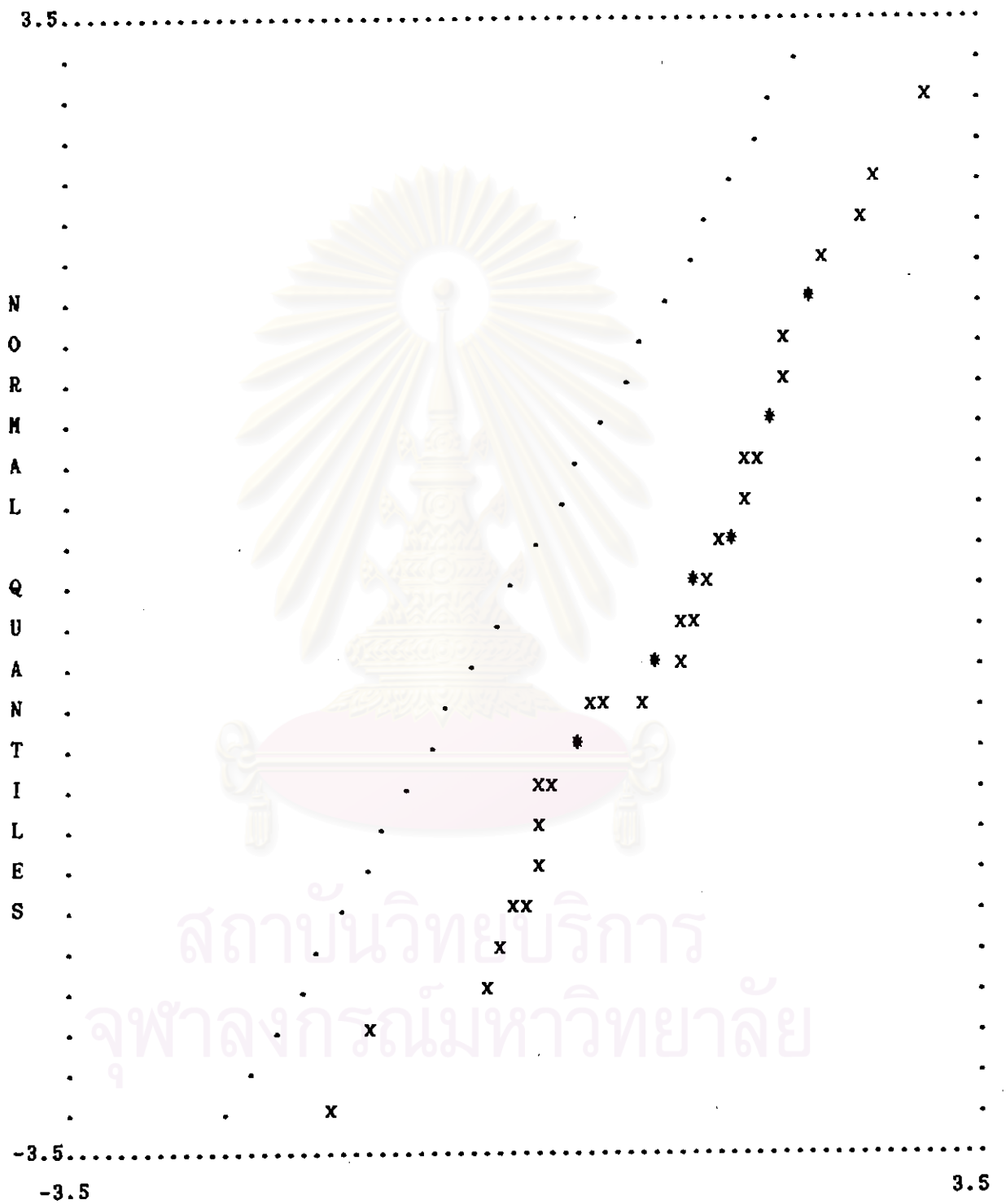
RESIDUAL FOR Y4_ACH1 AND Y3_ATT3 2.62

RESIDUAL FOR X1_NUM AND Y4_ACH1 3.07

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MODEL 3 LONGITUDENAL FACTOR ANALYSIS WITH SEVERAL INDICATOR MODEL

QPLOT OF STANDARDIZED RESIDUALS



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายประสิทธิ์ ไชยกาล เกิดเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2513 อยู่บ้านเลขที่ 22 หมู่ที่ 8 ตำบลท่าช้าง อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก 65150 สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาวิชาการประถมศึกษา จากสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ เมื่อปีการศึกษา 2535 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2538 ปัจจุบันรับราชการครูในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านปลักแรด อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก 65140

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย