รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เดโช สวนานนท์ . จิตวิทยาสำหรับครูและผู้ปกครอง . กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์ ,2522.

ชิสา ศาสตรี . ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเอง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ เขตการศึกษา 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ .รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรบางตัว กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน.ข่าวสารวิจัยการศึกษา 4 (เมษายน-พฤษภาคม 2535) : 9-14.

นงลักษณ์ วิรัชชัย.ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL): สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์.กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537 .

นริศา อุปกูล . องค์ประกอบเชิงสาเหตุด้านตัวนักเรียน แบบการคิด คุณภาพการสอน ที่มีผลต่อความมั่นใจในการตอบแบบสอบแบบเลือกตอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2524.

ประดิษฐ์ จิระเดชประไพ . การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของโรงเรียน ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ประนอม ทวีกาญจน์ . ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน บรรยากาศในชั้นเรียน คุณภาพการสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2526 .

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ .ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครูสภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4กรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2532 .

ปราณี จำนงเจริญ .การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตการศึกษา 11 ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์พหุระดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534

ปาจรีย์ วัชชวัลคุ . อิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านและสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์ .การวิเคราะห์เส้นโยงทางสังคมและพฤติกรรมศาสตร์.กรุงเทพมหานคร : O.S Printing House Co., ltd. , 2527.

เพ็ญ จรูญธรรมพินิจ . ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร . การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ . การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2529 .

รุ่งทิวา จันทนพศิริ . การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรบางประการ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม โดยการวิเคราะห์เส้นทาง . เชียงใหม่ : โรงเรียนแม่ริมวิทยาคม , 2537 .

วราภรณ์ วิหคโต . การวิเคราะห์ซ้ำตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย : การเปรียบระหว่างเทคนิค โอแอลเอส เซพเพอร์เรท อิเควชั่น กับเทคนิค เอช แอล เอ็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

ศิริชัย กาญจนวาสี . การวิเคราะห์พหุระดับสำหรับการวิจัยทางการศึกษา. ข่าวสารวิจัยการศึกษา 5 (มิถุนายน - กรกฎาคม 2535) : 6-14 .

ศิริชัย กาญจนวาสี.การออกแบบการวิจัยและเทคนิคทางสถิติที่เกี่ยวข้อง . เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ . (มีนาคม - เมษายน 2536) : 98- 117.

ศิริชัย กาญจนวาสี.โมเดลเชิงสาเหตุ : การสร้างและการวิเคราะห์ . วิธีวิทยาการวิจัย 3 (กันยายน - ธันวาคม 2532) : 2-24 .

สุนันทา ประไพตระกูล . การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ระหว่างตัวแปรคัดสรร กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

สุวิมล ว่องวาณิช . สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างองค์ประกอบด้านเชาวน์ปัญญา ปัญหาส่วนตัว นิสัย และทัศนคติทางการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุนทร ตั้นจี๋ . การศึกษาเกณฑ์ปกติทางเชาวน์ปัญญา ของแบบทดสอบโปรเกรสซิป แมทริซิส ฉบับสี ของราเวน สำหรับนักเรียนอายุ 5.5 ถึง 11 ปี ในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2528.

สำเริง บุญเรืองรัตน์ . การวิเคราะห์พหุระดับ ของ Path Model .. มปท , 2538.

อภิรมย์ ณ นคร . " ขอบข่ายการบริหารงานด้านวิชาการ" . เอกสารประกอบการบรรยาย หลักการบริหารโรงเรียนมัธยม วิชา ED 403 หลักการบริหารโรงเรียนมัธยม.พระนคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง ,2517.

อำรุง จันทวานิช . องค์กำหนดประสิทธิภาพการประถมศึกษา : รายงานการวิจัยและประเมินผลประสิทธิภาพของการประถมศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี , 2526 . (2 เล่ม)

อุทัย ตั้งคำ . ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพส่วนตัวของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน และโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527

อุรี ลิ้มพิสุทธิ์ . ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการที่ไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534 .

ภาษาอังกฤษ

Aitkin, M., and Longford , N. Statistical Modelling Issues in School Effectiveness Studies . Journalof the Royal Statistical Society. (Series A). 1986, 149,1- 26.

Ann M. Gallagher and Richard De Lisi " Gender Differences on Scholastic Aptitude Test Mathematics Problem Solving Among High - Ability Students" Jorunal of Educational Psychology, 86(2) , 1994.

Burstein, L.Analysis of Multilevel Data in Educational Research and Evaluation. In Bertiner (Ed.) Review of Research in Education. Washington, D.C. :American Educational Research Association , 1980 a.

Burstein, L. The role of Level of Analysis in the Specification of Education Effects . In R.Dreeben, and J.a. Thomas (Eds.) .The Analysis of Educational productivity : Microanalysis. Massachusette : Ballinger Publishing Company, 1980 b.

Burstein, L ; Linn, R.L ; and Capell I .Appling Multilevel Data in the Presence of Heteregeneus Within - Class Regressions. Jurnal of Educational Statistics . 1978, 4, 347-89.

Cronbach , L.J. Research on Classrooms and School : Formulation of Questions,Design and Analysis. Occasional Paper, Stanford Evaluation Consortium July, 1976 .

Frank Pajares and M. David Miller "Role of Self - Efficacy and Self - Concept Beliefs on Mathematical Problem Solving : Path Analysis" Journal of Educational Psychology . 86(2) , 1994.

Goldstein, H. I. Multilevel models in educational and social research. London : Oxford University Press , 1987.

Kreft , I.G.G.; de Leeuw , J. Questioning Multilevel Models .Jurnal of Educational and Behavioral Statistics. (1995) , 2 171-189.

Kanjanawasee , S. Alternative Strategies for Policy Analysis : An Assessment of School effects on Students's Cognitive and Affective Mathematics Outcomes in Lower Secoundary School in Thailand. Doctoral Dissertation in Education , University of Californai, Los Angelles, 1989.

Longford, N. T. Fisher scoring algorithm for variance component analysis of data with multilevel structure, 1988. In R. D. Bock (Ed.), Multilevel analysis of educational data (pp. 297-310). Orlando, FL : Academic Press.

Mason, W. M., Anderson, A. F., & Hayat, N. Manual for GENMOD. Ann Arbor : University of Michigan, Population Studies Center, 1988 . In Raudenbush, S.W., and Bryk A.S, A Hierarchical Linear Model : applications and data analysis methods (pp. 4). SAGE Publications .

Mason , W.M. ; Wong G.Y. ; and Entwisle, B. Contexual Analysis through the Multilevel Linear Model . In S.Leinhardt , (Ed .) Sociological Methodology (pp. 72-103). San Francisco : Jossey - Bass , 1983.

Moris , C.N. Hierarchical Linear Models for Educational data : An Overview .Jurnal of Educational and BehavioraStatistics. (1995) , 20, 171-189.

Pedhazur , E.J. Multiple Regression in Behavioral Research . New York : Holt, Rinehart , and Winston, 1982.

Raudenbush, S.W., and Bryk A.S. A Hierarchical Linear Model for Studying School Effects. Sociology of Education . 1986 , 59, 1-17.

Raudenbush, S.W., and Bryk A.S. A Hierarchical Linear Model : applications and data analysis methods. SAGE Publications , Newbury Park ,London , 1992.

Raudenbush , S.W., Chinapat and K.Mohamed . Predictors and Consequences of Primary Teacher 's Sense of Efficacy and Students ' Perceptions of Teaching Quality in Thailand. International Journal of Educational Research . 1992 , 17(2) : 165-177.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

1. สูตรคำนวณค่าประสิทธิภาพในการพยากรณ์ ของการวิเคราะห์พหุระดับ ด้วยเทคนิค HLM (ศิริชัย กาญจนวาสี , 2535)

1.1 การวิเคราะห์ระดับนักเรียน (micro level analysis)

$$R^2 = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}{\sigma_1^2}$$

เมื่อ R^2 คือ ประสิทธิภาพการพยากรณ์

σ_1^2 คือ within - unit variance จากการวิเคราะห์ขั้น Null Model

σ_2^2 คือ within - unit variance จากการวิเคราะห์ขั้น Simple Model

1.2 การวิเคราะห์ระดับชั้นเรียน (macro level analysis)

$$R^2 = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

เมื่อ R^2 คือ ประสิทธิภาพในการพยากรณ์

T_1 คือ paramiter variance จากการวิเคราะห์ขั้น Simple Model

T_2 คือ paramiter variance จากการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model

2. สูตรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (Pedhazur , 1982)

$$\beta = b\frac{sx}{sy}$$

เมื่อ β หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน

b หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนดิบ

sx หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระ

sy หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม

3. สูตรการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Specht , 1975 อ้างถึงใน Pedhazur , 1982)

3.1 หาค่า R^2_m จากสูตร

$$R^2_m = 1 - (1 - R^2_1)(1 - R^2_2) \ldots (1 - R^2_p)$$

เมื่อ R^2_m แทน Odinary squared multiple correlation coefficent ของโมเดลเชิงสาเหตุแบบเต็มรูป

3.2 หาค่า M จากสูตร

$$M = 1 - (1 - R^2_1)(1 - R^2_2) \ldots (1 - R^2_p)$$

เมื่อ M แทน Odinary squared multiple correlation coefficent ของโมเดลเชิงสาเหตุตามสมมติฐาน

(R^2_1 ถึง R^2_p แทนค่าประสิทธิภาพการพยากรณ์(Coefficient of determination) ที่คำนวณได้ จากผลการวิเคราะห์ด้วยโปแกรมเอชแอลเอ็ม)

3.3 หาค่า Q ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้วัดความสอดคล้อง (measurement of goodnees of fit) ของโมเดลเชิงสาเหตุตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากสูตร

$$Q = \frac{1 - R^2_m}{1 - M}$$

3.4 หาค่า W ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบนัยสำคัญของค่า Q จากสูตร

$$W = -(N - d) \log_e Q$$

เมื่อ W แทนค่าสถิติทดสอบที่มีการแจกแจงเป็น χ^2 ซึ่งมี df = d

N แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

d แทนจำนวนเส้นทางที่ถูกระบุว่ามีค่าเป็นศูนย์ (จึงไม่ได้ลากเส้นทางนั้นเข้าไว้ในโมเดล) ในโมเดลเชิงสาเหตุตามสมมติฐาน

$\log_e$ แทน natural logarithm

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมเอชแอลเอ็ม

1. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน

1.1 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ Null Model

1.) ผลการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เฉพาะเมื่อใช้ตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH) ในโมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนมาวิเคราะห์

```
**************************************************************
*                                                            *
*        H    H  L      M     M     2 2                     *
*        H    H  L      MM   MM   2     2                    *
*        HHHHH  L      M M M     2      Version 3.01  *
*        H    H  L      M     M   2                          *
*        H    H  LLLLL  M     M   2222                       *
*                                                            *
**************************************************************
```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Tue Feb 4 00:56:10 1997

Problem Title: NULL MODEL FOR ACH (FULL AND PROPOSED MODEL)

The data source for this run = C:\HLMDATA\MICRO.SSM

Output file name = C:\HLMDATA\NUACHFP.OUT

The maximum number of level-2 units = 21

The maximum number of iterations = 50

Weighting Specification

Weight

Variable

```
          Weighting?   Name        Normalized?
Level 1       no                     no
Level 2       no                     no
 The outcome variable is     ACH
The model specified for the fixed effects was:
----------------------------------------------------
 Level-1                          Level-2
 Coefficients                     Predictors
---------------------  ---------------
      INTRCPT1, B0          INTRCPT2, G00

The model specified for the covariance components was:
----------------------------------------------------
      Sigma squared (constant across level-2 units)
      Tau dimensions
          INTRCPT1

 Summary of the model specified (in equation format)
-------------------------------------------------
Level-1 Model
      Y = B0 + R

Level-2 Model
      B0 = G00 + U0

 Level-1 OLS regressions
-------------------
Level-2 Unit     INTRCPT1
----------------------------------------------------------------
    01         25.02083
    02         23.75510
    03         10.71429
    04         11.35135
    05         13.35000
    06         14.09524
```

```
      07        7.20000
      08        8.56667
      09       13.65000
      10       15.15385
The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 =     12.49121
 STARTING VALUES
 ---------------
sigma(0)_squared =     13.62375

 Tau(0)
 INTRCPT1      22.42539

 The outcome variable is      ACH
 Estimation of fixed effects
(Based on starting values of covariance components)
 ------------------------------------------------------------------------
   Fixed Effect          Coefficient   Standard Error       T-ratio   P-value
 ------------------------------------------------------------------------
 For      INTRCPT1, B0
   INTRCPT2, G00     12.506793       1.044322       11.976     0.000

The value of the likelihood function at iteration 1 = -1.807683E+003
The value of the likelihood function at iteration 2 = -1.807679E+003
The value of the likelihood function at iteration 3 = -1.807679E+003
Iterations stopped due to small change in likelihood function
******* ITERATION 4 *******

 Sigma_squared =     13.62160
 Tau
 INTRCPT1      21.77414
Tau (as correlations)
 INTRCPT1  1.000
```

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, B0	0.979

The value of the likelihood function at iteration 4 = -1.807679E+003

The outcome variable is ACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	12.507247	1.029371	12.150	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1,	U0	4.66628	21.77414	20	1327.89699	0.000
level-1,	R	3.69075	13.62160			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 3615.35798

Number of estimated parameters = 2

1.2 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ Simple Model

1.)ผลการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน(pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเชาวน์ปัญญา (IQ),เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI), แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV) และรายได้ของผู้ปกครอง (INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH) เป็นตัวแปรตาม

```
**************************************************************
*                                                            *
*        H    H   L       M     M     22                     *
*        H    H   L       MM   MM   2  2                     *
*        HHHHH   L       M M  M     2     Version 3.01      *
*        H    H   L       M      M   2                       *
*        H    H   LLLLL   M      M   2222                    *
*                                                            *
**************************************************************
```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Sun Feb 2 00:53:33 1997

Problem Title: PATH ANALYSIS FOR CAUSAL MICRO MODEL 1 (PROPOSED MODEL)

The data source for this run = C:\HLMDATA\MICRO.SSM

Output file name = C:\HLMDATA\PMICROP1.OUT

The maximum number of level-2 units = 21

The maximum number of iterations = 50

Weighting Specification

Weight

Variable

	Weighting?	Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is ACH

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
* IQ slope, B1	INTRCPT2, G10
* ATI slope, B2	INTRCPT2, G20
* MOTV slope, B3	INTRCPT2, G30
* INCOMP slope, B4	INTRCPT2, G40

'*' - This level-1 predictor has been centered around its group mean.

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions

INTRCPT1

IQ slope

ATI slope

MOTV slope

INCOMP slope

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(IQ) + B2*(ATI) + B3*(MOTV) + B4*(INCOMP) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20 + U2$$

$$B3 = G30 + U3$$

$$B4 = G40 + U4$$

Level-1 OLS regressions

Level-2 Unit	INTRCPT1	IQ slope	ATI slope	MOTV slope	INCOMP slope
01	25.02083	0.19422	0.01446	-0.00647	0.21639
02	23.75510	0.24498	-0.03635	0.01134	0.19588
03	10.71429	-0.00844	0.04543	0.00564	-0.52771
04	11.35135	0.03146	-0.07017	0.13001	-0.19232
05	13.35000	0.08210	0.12452	-0.04542	0.40579
06	14.09524	0.84082	-0.05794	0.03743	-0.43338
07	7.20000	-0.00108	0.01388	-0.03219	0.10568
08	8.56667	0.21004	0.04145	-0.04932	-0.18764
09	13.65000	0.04236	0.04757	0.04903	-0.11105
10	15.15385	0.15710	-0.06009	0.10994	0.44216

The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 = 12.49121
The average OLS level-1 coefficient for IQ = 0.16124
The average OLS level-1 coefficient for ATI = 0.01171
The average OLS level-1 coefficient for MOTV = 0.02357
The average OLS level-1 coefficient for INCOMP = 0.04186

STARTING VALUES

sigma(0)_squared = 12.50636

Tau(0)

INTRCPT1	22.46461	0.27225	-0.04183	0.00149	0.28384
IQ	0.27225	0.02290	-0.00230	-0.00096	0.00372
ATI	-0.04183	-0.00230	0.00000	-0.00031	-0.00650
MOTV	0.00149	-0.00096	-0.00031	0.00086	0.00383
INCOMP	0.28384	0.00372	-0.00650	0.00383	-0.46943

New Tau(0)

INTRCPT1	22.46461	0.19057	-0.02928	0.00105	0.19869
IQ	0.19057	0.02290	-0.00161	-0.00047	0.00074
ATI	-0.02928	-0.00161	0.00183	-0.00022	-0.00396
MOTV	0.00105	-0.00047	-0.00022	0.00177	0.00084
INCOMP	0.19869	0.00074	-0.00396	0.00084	0.04929

The outcome variable is ACH

Estimation of fixed effects

(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	12.505778	1.044324	11.975	0.000
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.139670	0.042936	3.253	0.005
For ATI slope, B2				
INTRCPT2, G20	0.019101	0.013922	1.372	0.152
For MOTV slope, B3				
INTRCPT2, G30	0.017092	0.013746	1.243	0.179
For INCOMP slope, B4				
INTRCPT2, G40	0.068479	0.138519	0.494	0.345

The value of the likelihood function at iteration 1 = -1.801532E+003

The value of the likelihood function at iteration 2 = -1.799218E+003

The value of the likelihood function at iteration 3 = -1.798153E+003

The value of the likelihood function at iteration 4 = -1.797524E+003

The value of the likelihood function at iteration 5 = -1.796321E+003

.

.

.

The value of the likelihood function at iteration 46 = -1.795005E+003

The value of the likelihood function at iteration 47 = -1.795004E+003

The value of the likelihood function at iteration 48 = -1.795004E+003

The value of the likelihood function at iteration 49 = -1.795004E+003

******* ITERATION 50 *******

Sigma_squared = 12.25315

Tau

INTRCPT1	21.83189	0.31180	-0.05300	0.00665	0.19624
IQ	0.31180	0.01046	-0.00134	-0.00061	-0.00626
ATI	-0.05300	-0.00134	0.00034	-0.00021	-0.00002
MOTV	0.00665	-0.00061	-0.00021	0.00061	0.00228
INCOMP	0.19624	-0.00626	-0.00002	0.00228	0.02081

Tau (as correlations)

INTRCPT1	1.000	0.652	-0.614	0.057	0.291
IQ	0.652	1.000	-0.712	-0.240	-0.424
ATI	-0.614	-0.712	1.000	-0.448	-0.006
MOTV	0.057	-0.240	-0.448	1.000	0.638
INCOMP	0.291	-0.424	-0.006	0.638	1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, B0	0.981
IQ, B1	0.392
ATI, B2	0.132
MOTV, B3	0.213
INCOMP, B4	0.054

The value of the likelihood function at iteration 50 = -1.795003E+003

The outcome variable is ACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	12.507703	1.029591	12.148	0.000
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.137933	0.034158	4.038	0.001
For ATI slope, B2				
INTRCPT2, G20	0.022903	0.010402	2.202	0.041
For MOTV slope, B3				
INTRCPT2, G30	0.015600	0.011234	1.389	0.149
For INCOMP slope, B4				
INTRCPT2, G40	0.090027	0.128075	0.703	0.303

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	4.67246	21.83189	20	1476.15535	0.000
IQ slope, U1	0.10230	0.01046	20	32.08136	0.042
ATI slope, U2	0.01847	0.00034	20	19.92700	>.500
MOTV slope, U3	0.02479	0.00061	20	24.51428	0.220
INCOMP slope, U4	0.14427	0.02081	20	8.58935	>.500
level-1, R	3.50045	12.25315			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 3590.00550

Number of estimated parameters = 16

2.)ผลการวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเชาวน์ปัญญา(IQ), เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) และรายได้ของผู้ปกครอง (INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV) เป็นตัวแปรตาม

```
************************************************************
*                                                          *
*        H    H  L      M     M     2 2                   *
*        H    H  L      MM   MM    2   2                   *
*        HHHHH  L      M M M M     2     Version 3.01 *
*        H    H  L      M     M    2                       *
*        H    H  LLLLL  M     M    2222                    *
*                                                          *
************************************************************
```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Sun Feb 2 09:52:32 1997

Problem Title: PATH ANALYSIS FOR CAUSAL MICRO MODEL 2 (FULL MODEL)

The data source for this run = C:\HLMDATA\MICRO.SSM
Output file name = C:\HLMDATA\PMICROF2.OUT
The maximum number of level-2 units = 21
The maximum number of iterations = 50
Weighting Specification

	Weighting?	Weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is MOTV

The model specified for the fixed effects was:

	Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
	INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
*	IQ slope, B1	INTRCPT2, G10
*	ATI slope, B2	INTRCPT2, G20
*	INCOMP slope, B3	INTRCPT2, G30

'*' - This level-1 predictor has been centered around its group mean.

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions

INTRCPT1

IQ slope

ATI slope

INCOMP slope

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(IQ) + B2*(ATI) + B3*(INCOMP) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

$$B1 = G10 + U1$$

$$B2 = G20 + U2$$

$$B3 = G30 + U3$$

Level-1 OLS regressions

Level-2 Unit	INTRCPT1	IQ slope	ATI slope	INCOMP slope
01	159.97917	-0.80396	0.31753	-1.60702
02	157.93878	-0.51501	0.69038	-0.32312
03	156.25000	-0.25172	0.46082	-8.20154
04	149.48648	-0.29623	0.84670	3.11162
05	157.87500	0.25642	0.66367	-3.16926
06	147.71428	-0.61322	0.51159	1.14023
07	150.45714	0.03041	0.66313	0.97450
08	145.50000	-0.68825	0.65634	1.62253
09	151.85001	0.10234	0.60782	-0.92246
10	150.69231	-0.49377	0.74507	0.41329

The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 = 153.41806
The average OLS level-1 coefficient for IQ = -0.08836
The average OLS level-1 coefficient for ATI = 0.57098
The average OLS level-1 coefficient for INCOMP = 0.45652

STARTING VALUES

sigma(0)_squared = 206.03287

Tau(0)

INTRCPT1	22.66441	1.15190	-0.17551	-6.45529
IQ	1.15190	-0.07634	0.00987	-0.31561
ATI	-0.17551	0.00987	-0.01495	0.07710
INCOMP	-6.45529	-0.31561	0.07710	13.20724

New Tau(0)

INTRCPT1	22.66441	0.80633	-0.12286	-4.51870
IQ	0.80633	0.04654	-0.00447	-0.22093
ATI	-0.12286	-0.00447	0.00412	0.04619
INCOMP	-4.51870	-0.22093	0.04619	13.20724

The outcome variable is MOTV

Estimation of fixed effects

(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	153.566913	1.190068	129.040	0.000
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	-0.075509	0.115126	-0.656	0.314
For ATI slope, B2				
INTRCPT2, G20	0.545372	0.036141	15.090	0.000
For INCOMP slope, B3				
INTRCPT2, G30	-0.042690	0.977466	-0.044	0.393

The value of the likelihood function at iteration 1 = -2.672197E+003

The value of the likelihood function at iteration 2 = -2.670825E+003

The value of the likelihood function at iteration 3 = -2.670126E+003

The value of the likelihood function at iteration 4 = -2.669697E+003

The value of the likelihood function at iteration 5 = -2.668122E+003

.

.

.

The value of the likelihood function at iteration 46 = -2.667778E+003

The value of the likelihood function at iteration 47 = -2.667777E+003

The value of the likelihood function at iteration 48 = -2.667777E+003

The value of the likelihood function at iteration 49 = -2.667777E+003

******* ITERATION 50 *******

Sigma_squared = 202.06933

Tau

INTRCPT1	23.27612	0.87781	-0.12607	-7.40199
IQ	0.87781	0.03527	-0.00491	-0.27642

ATI	-0.12607	-0.00491	0.00645	0.12181
INCOMP	-7.40199	-0.27642	0.12181	3.66021

Tau (as correlations)

INTRCPT1	1.000	0.969	-0.325	-0.802
IQ	0.969	1.000	-0.325	-0.769
ATI	-0.325	-0.325	1.000	0.793
INCOMP	-0.802	-0.769	0.793	1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, B0	0.770
IQ, B1	0.127
ATI, B2	0.204
INCOMP, B3	0.362

The value of the likelihood function at iteration 50 = -2.667777E+003

The outcome variable is MOTV

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	153.556384	1.199207	128.048	0.000
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	-0.073469	0.110393	-0.666	0.312
For ATI slope, B2				
INTRCPT2, G20	0.552249	0.037087	14.891	0.000
For INCOMP slope, B3				
INTRCPT2, G30	-0.226922	0.663457	-0.342	0.370

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	4.82453	23.27612	20	88.85257	0.000
IQ slope, U1	0.18782	0.03527	20	16.79413	>.500
ATI slope, U2	0.08029	0.00645	20	21.02513	0.396
INCOMP slope, U3	1.91317	3.66021	20	34.48260	0.023
level-1, R	14.21511	202.06933			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 5335.55339

Number of estimated parameters = 11

2. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียน (วิเคราะห์ Hypothetical Model)

ผลการวิเคราะห์ โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนที่ใช้ ค่าคงที่ (intercept) และความชัน (slope) เป็นตัวแปรตาม ใช้ผลการวิเคราะห์ชุดเดียวกัน (เสนอตัวอย่างเฉพาะ โมเดลแบบเต็มรูป) ดังนี้

```
*************************************************************
*                                                           *
*        H     H   L       M       M    2 2                *
*        H     H   L       MM     MM    2   2              *
*        HHHHH   L       M   M   M     2      Version 3.01 *
*        H     H   L       M       M    2                  *
*        H     H   LLLLL   M       M    2222               *
*                                                           *
*************************************************************
```

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM RUN Thu Feb 13 15:09:23 1997

Problem Title: HYPOTHETICAL MODEL FOR ACH INTERCEPT,IQ SLOPE (FULL MODEL)

The data source for this run = C:\HLMDATA\MICRO.SSM

Output file name = C:\HLMDATA\HYACHF.OUT

The maximum number of level-2 units = 21

The maximum number of iterations = 50

Weighting Specification

	Weighting?	Weight Variable Name	Normalized?
Level 1	no		no
Level 2	no		no

The outcome variable is ACH

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
$	QUALT, G01
$	SIZES, G02
$	HEAD, G03
* IQ slope, B1	INTRCPT2, G10
$	QUALT, G11
$	SIZES, G12
$	HEAD, G13

'*' - This level-1 predictor has been centered around its group mean.

'$' - This level-2 predictor has been centered around its grand mean.

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions

INTRCPT1

IQ slope

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = B0 + B1*(IQ) + R$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + G01*(QUALT) + G02*(SIZES) + G03*(HEAD) + U0$$

$$B1 = G10 + G11*(QUALT) + G12*(SIZES) + G13*(HEAD) + U1$$

Level-1 OLS regressions

Level-2 Unit	INTRCPT1	IQ slope
01	25.02083	0.21236
02	23.75510	0.23481
03	10.71429	0.02140
04	11.35135	0.01394
05	13.35000	0.05829
06	14.09524	0.73548
07	7.20000	-0.00098
08	8.56667	0.24717
09	13.65000	0.09667
10	15.15385	0.11277

The average OLS level-1 coefficient for INTRCPT1 = 12.49121

The average OLS level-1 coefficient for IQ = 0.15109

STARTING VALUES

sigma(0)_squared = 12.69786

Tau(0)

INTRCPT1	7.34136	0.13267
IQ	0.13267	0.02507

The outcome variable is ACH

Estimation of fixed effects

(Based on starting values of covariance components)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	12.494837	0.608902	20.520	0.000
QUALT, G01	1.751550	0.707835	2.475	0.026
SIZES, G02	1.473881	0.785185	1.877	0.073
HEAD, G03	0.288100	0.096355	2.990	0.010
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.145711	0.043849	3.323	0.006
QUALT, G11	0.020258	0.050365	0.402	0.359
SIZES, G12	-0.012092	0.056151	-0.215	0.382
HEAD, G13	0.006972	0.006945	1.004	0.032

The value of the likelihood function at iteration 1 = -1.796948E+003

The value of the likelihood function at iteration 2 = -1.796658E+003

The value of the likelihood function at iteration 3 = -1.796477E+003

The value of the likelihood function at iteration 4 = -1.796354E+003

The value of the likelihood function at iteration 5 = -1.796138E+003

.

.

.

The value of the likelihood function at iteration 22 = -1.795907E+003

The value of the likelihood function at iteration 23 = -1.795907E+003

The value of the likelihood function at iteration 24 = -1.795907E+003

The value of the likelihood function at iteration 25 = -1.795904E+003

Iterations stopped due to small change in likelihood function

******* ITERATION 26 *******

Sigma_squared = 12.81991

Tau

INTRCPT1	7.13587	0.09629
IQ	0.09629	0.00535

Tau (as correlations)

INTRCPT1	1.000	0.493
IQ	0.493	1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, B0	0.941
IQ, B1	0.271

The value of the likelihood function at iteration 26 = -1.795904E+003

The outcome variable is ACH

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	12.494748	0.600982	20.791	0.000
QUALT, G01	1.752149	0.698678	2.508	0.025
SIZES, G02	1.475501	0.774987	1.904	0.070
HEAD, G03	0.28823 1	0.095087	3.031	0.009
For IQ slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.144621	0.030633	4.721	0.000
QUALT, G11	0.027877	0.035211	0.792	0.281
SIZES, G12	-0.026935	0.038573	-0.698	0.302
HEAD, G13	0.007098	0.004815	1.474	0.032

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1,	U0	2.67131	7.13587	17	304.05576	0.000
IQ slope,	U1	0.07311	0.00535	17	28.78964	0.036
level-1,	R	3.58049	12.81991			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 3591.80791

Number of estimated parameters = 4

สำหรับผลการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model โดยใช้ ATI - Intercept , Motv - Intercept INCOMP /ATI Slope และ INCOMP /MOTV Slope แสดงตัวอย่าง ดังนี้

The outcome variable is ATI

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	169.164539	1.288353	131.303	0.000
QUALT, G01	1.005280	1.509942	0.666	0.309
SIZES, G02	-0.640690	1.664653	-0.385	0.361
HEAD, G03	0.414199	0.199898	2.072	0.053
For INCOMP slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.879406	0.858432	1.024	0.227
QUALT, G11	-1.770511	0.972090	-1.821	0.079
SIZES, G12	-0.627411	1.091911	-0.575	0.328
HEAD, G13	0.128305	0.122330	1.049	0.221

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	4.89125	23.92432	17	55.64377	0.000
INCOMP slope, U1	2.36259	5.58185	17	31.73127	0.016
level-1, R	17.79032	316.49558			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 5604.95740

Number of estimated parameters = 4

The outcome variable is MOTV

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	P-value
For INTRCPT1, B0				
INTRCPT2, G00	153.507554	1.128981	135.970	0.000
QUALT, G01	1.900872	1.325922	1.434	0.140
SIZES, G02	-0.582912	1.459139	-0.399	0.359
HEAD, G03	0.165660	0.174314	0.950	0.244
For INCOMP slope, B1				
INTRCPT2, G10	0.536296	0.895781	0.599	0.323
QUALT, G11	-1.986165	1.008118	-1.970	0.063
SIZES, G12	-0.793260	1.139509	-0.696	0.303
HEAD, G13	0.072312	0.128507	0.563	0.331

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, U0	4.08299	16.67083	17	45.91006	0.000
INCOMP slope, U1	2.66360	7.09479	17	32.71540	0.012
level-1, R	17.08514	291.90191			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 5557.02505

Number of estimated parameters = 4

ประวัติผู้เขียน

นายนิคม นาคอ้าย เกิดวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2513 ณ อำเภอปัว จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชาการประถมศึกษา โครงการคุรุทายาท จากสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ ในปีการศึกษา 2534 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2538 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนบ้านดอนมูล อำเภอปัว จังหวัดน่าน