รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมล สุดประเสริฐ. คุณภาพการสอน. วิทยาจารย์ 72 (กรกฎาคม-กันยายน 2520): 32-35.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานการวิจัยองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร, 2523.

จันทนีย์ กาญจนะโรจน์. ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

จันทร์เพ็ญ ชนาศุภกรกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ชิสา ศาสตรี. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของตนเอง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

เทพโกศล มูลไชสง. สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

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

นพมาศ พัวพิสิฐ. ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนและครู สมรรถภาพทางการสอน สภาพแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

นิตยา ใจตาบ. ความสัมพันธ์เชิงคาโนนิคอลระหว่างองค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียนและสภาพแวดล้อมทางบ้านกับผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนรัฐบาล กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ประกายศรี แคนทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูและมีภูมิหลังด้านการศึกษาของผู้ปกครองแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ประดิษฐ์ จิระเดชประไพ. การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

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

พิศเพลิน เขียวหวาน. องค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

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

เพ็ญพิมล คูศิริวิเชียร. การศึกษาองค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

เพ็ญศรี อรุณรุ่งเรือง. อิทธิพลของสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของพ่อแม่ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของลูก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์, 2523.

รำไพทิพย์ ธรนิติ. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับสัมฤทธิผลทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

วราพร ขาวบริสุทธิ์. การศึกษาองค์ประกอบคัดสรรทางด้านจิตพิสัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

วัฒนา พุ่มเล็ก. การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

วิชาการ, กรม. หลักการของหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

วิศิษฐ์ อ่อนมิตร. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางครอบครัวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ศิริชัย กาญจนวาสี. มิติใหม่ของการวิจัยการศึกษา. วารสารวิธีการวิจัย 4 (มกราคม-เมษายน 2532): 1-8.

————. การวิเคราะห์พหุระดับสำหรับการวิจัยทางการศึกษา. วารสารข่าวสารวิจัยการศึกษา 5 (มิถุนายน - กรกฎาคม 2535): 6-14.

————. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศุภวรรณ ตัณฑ์พูนเกียรติ. ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เชาวน์ปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สมพิศ ป.สัตยารักษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวป้อนภาษาและปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร: การวิเคราะห์พหุระดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อภิรมย์ ณ นคร. "ขอบข่ายของการบริหารงานด้านวิชาการ" เอกสารประกอบการบรรยายหลักการบริหารโรงเรียนมัธยม วิชา ED 403 หลักการบริหารโรงเรียนมัธยม พระนคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2517.

อรพินทร์ ชูชม. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

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

อุทัย ตั้งคำ. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพส่วนตัวนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านและโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

อุรี ลิ้มพิสุทธิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบบางประการซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ภาษาอังกฤษ

Aikin, M. and Longford, N. Statistical modelling issues in school effectiveness studies. Journal of the Royal Statistical Society [Series A] 1986: 1-26.

Bloom, Benjamins. Human Characteristics and school Learning. New York: McGraw-Hill Book Co., 1976.

Bujan-Delgado, Victor Manuel. "A Study of Relationships Between Socioeconomic Characteristics and Aspects of Mathematical Achievemant of Primary School Children of Grades Four and Six in Costa Rica." Dissertation Abstracts International. 43 (February 1983): 2583-A.

Burstein, Leigh. The analysis of Multilevel data in educational research and evaluation. Review of research in educational edit by L.S. Shulman; F.E. Peacock, 1980: 158-232.

Burstein, Linn and Capell. Analyzing multilevel data in the presence of heterogeneous within class regression. Journal of Educational Statistics. 3 [Winter 1978]: 347-383

Carey, John F.O. "The Relationship Between Attitude Toward School, Sex, Intelligence, And Academic Achievement." Dissertation Abstracts International. 39 (November 1978): 2824-A.

Cronbash, L.J., and Webb, N. Between-class effects in a reported aptitude treatment interaction: Reanalysis of a study by G.L. Anderson. Journal of Educational Psychology. 1975: 717-724

De Leeuw, Jan and Kreft, Ita. Random Coefficient models for multilevel analysis. Journal of Educational Statistics. 11 (Spring 1986): 57-85.

Endsley, Glenn James. "The Relationships to Cognitive Preference, Sex, and Attitude on Achievement Scores in a First Year Algebra Course." Dissertation Abstracts International. 45 (July 1984): 107-A.

Fredrick and Walbery. Learning as a function of time. The Journal of Educational Research. 73 (March/April 1980): 183-194.

Guilford, J.P. Fundamental statistics in psychology and educational. 6 th ed. Tokyo. McGraw-Hill Kogakusha, 1979.

Keller, Claudia Markel. "Sex Differentiated Attitudes Toward Mathematics and Sex Differentiated Achievement in Mathematics on the Ninth Grade Level in Eight Schools in New Jersey." Dissertation Abstracts International. 35 (December 1974): 3300-A.

Kerlinger, Fred N and Pedhazur, Flazar J. Multiple Regression in Behavioral Research. New York: Holt, Rinehard and Winston, Inc., 1973.

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

Raudenbush, Stephen and Bryk, Anthony S. A Hierarchical model for studying school effects. Socialogy of Education. 59 (January): 1986, 1-17.

Sirichai Kanjanawasee. Alternative Strategeies for Policy Analysis: An Assessment of School Effects on Studens' Cognitive Effective Mathematics Outcomes in Lower Secondary School in Thailand. Doctoral Dissertation, University of California, Los Angeles, 1989.

Stuart, Hayes Laverne. "A Study of Factor Related to the Mathematics Achievement of Eight-Grade Students in the Public Schools of St. Tammany Parish, Louisiana." Dissertation Abstracts International. 39 (October 1978): 2115-A.

Sumantri, Mulyani. "School Achievement as the Function of Parental Sex, Children's Sex and Parent Involvement in the Learning Process of A Child on Mathematics." Dissertation Abstracts International. 45 (March 1985): 2792-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

1. สูตรคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2533)

$$\bar{X} = \Sigma fx / N$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิต

Σfx คือ ผลรวมของผลคูณของคะแนนคูณกับความถี่ของคะแนนนั้น

N คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2533)

$$S.D. = \sqrt{[n\Sigma fx^2 - \Sigma(fx)^2] / n(n-1)}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

f คือ ความถี่ของคะแนน

x คือ คะแนน

n คือ จำนวนข้อมูลหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. สูตรหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (Gilford, 1979)

$$r_{xy} = \frac{N\,xy - (\,x)(\,y)}{\sqrt{[N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับตัวแปร y

Σx คือ ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร x

Σy คือ ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร y

Σxy คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปร x และตัวแปร y

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร x

$\sum y^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร y

N คือ จำนวนข้อมูลหรือจำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่า t-test (Guildford, 1979)

$$t = r\sqrt{n-2} \,/\, \sqrt{1-r^2}$$

เมื่อ t คือ อัตราส่วน t

r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ (Kerlinger and Pedhazur, 1973)

$$R = \frac{SS_{reg}}{SS_t}$$

เมื่อ R คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

SS_{reg} คือ ความแปรปรวนของตัวแปรตามที่สามารถอธิบายได้ด้วยกลุ่มตัวแปรอิสระ

SS_t คือ ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรตาม

6. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่คำนวณได้โดยการทดสอบค่าสถิติส่วนรวม F (Overall f-test) ((Kerlinger and Pedhazur, 1973)

$$F = \frac{R^2}{1 - r^2} \cdot \frac{(n-k-1)}{k}$$

เมื่อ F คือ ค่าสถิติส่วนรวม F

R^2 คือ สัมประสิทธิ์การทำนาย

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

k คือ จำนวนตัวทำนาย

7. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย (((Kerlinger and Pedhazur, 1973)

$$S.E._{est} = \frac{SS_{res}}{N-k-1}$$; โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ คือ k และ N-k-1

เมื่อ $S.E._{est}$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย

SS_{res} คือ ความแปรปรวนที่เหลือ

N คือ จำนวนตัวอย่าง

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

8. คำนวณค่าความสามารถในการทำนายของการวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิค HLM (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2535)

- วิเคราะห์ระดับนักเรียน (Micro-level Analyssis)

$$R^2 = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}{1^2}$$

เมื่อ R^2 คือ ความสามารถในการทำนาย

σ_1^2 คือ within-unit variance จากการวิเคราะห์ขั้น Null Model

σ_2^2 คือ within-unit variance จากการวิเคราะห์ขั้น Simple Model

- วิเคราะห์ระดับขั้นเรียน (Micro-level Analyssis)

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

เมื่อ R^2 คือ ความสามารถในการทำนาย

T_1 คือ parameter variance จากการวิเคราะห์ขั้น Simple Model

T_2 คือ parameter variance จากการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการเขียนคำสั่งเพื่อ RUN โปรแกรม HLM version 2.20

ตัวอย่างการเขียนคำสั่งเพื่อ RUN โปรแกรม HLM version 2.20

ตัวอย่างการเขียนคำสั่งเพื่อ RUN โปรแกรม HLM version 2.20 โดยข้อมูลระดับนักเรียนเก็บใน file ชื่อ pupil.dat ประกอบด้วยตัวแปร 7 ตัว คือ ตัวแปรตาม ach ขนาด 2 columns ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน iq ขนาด 2 columns, ati ขนาด 3 columns, motv ขนาด 3 columns, incomp ขนาด 1 column, edp ขนาด 1 column, supp ขนาด 2 columns ข้อมูลระดับนักเรียนเก็บใน file ชื่อ class.dat ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว คือ expt ขนาด 1 column, perit ขนาด 1 column, sizes ขนาด 1 column และ head ขนาด 2 columns

เขียนคำสั่งเพื่อป้อนข้อมูลเข้าไป RUN ดังนี้

```
WILL YOU BE STARTING WITH RAW DATA? y
ARE THE INPUT FILES SYSTAT.SYS FILES? n
INPUT NUMBER OF WITHIN-UNIT LEVEL VARIABLE 7
ENTER FORTRAN-STYLE FORMAT OF DATA (a2,f2.0,2f3.0,2f1.0,2f2.0)
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 1? iq
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 2? ati
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 3? motv
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 4? incomp
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 5? edp
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 6? supp
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 7? ach
IS THERE MISSING DATA IN THE UNIT FILE? n
INPUT NUMBER OF BETWEEN-UNIT LEVEL VARIABLES 4
ENTER FORTRAN-STYLE FORMAT OF DATA (a2,f1.0,2f1.0,f2.0)
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 1? expt
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 2? perit
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 3? sizes
8 CHARACTERS NAME FOR VARIABLE 4? head
```

```
WHAT FILE CONTAINS THE UNIT LEVEL RECORDS? a:pupil.dat
WHAT FILE CONTAINS THE GROUP LEVEL RECORDS? a:class.dat
IN WHAT FILE SHOULD THE SUFFICIENT STATISTICS BE STORED? a:wara.dat
COMPUTING...,PLEASE WAIT.

    21 GROUPS HAVE BEEN PROCESSED
THE UNIT-LEVEL SUFFICIENT STATISTICS MATRICS HAVE BEEN STORED IN A:WARA.
DO YOU WISH TO CONTINUE? y
```

เขียนคำสั่งเพื่อ RUN NULL MODEL ดังนี้

```
PLEASE SPECIFY AN OUTCOME VARIABLE
THE CHOICES ARE
 FOR  IQ       ENTER  1    FOR  ATI      ENTER  2    FOR  MOTV     ENTER
 FOR  INCOMP   ENTER  4    FOR  EDP      ENTER  5    FOR  SUPP     ENTER
 FOR  ACHP     ENTER  7
WHAT IS THE OUTCOME VARIABLE? 7

DO YOU WISH TO:
 EXAMINE MEANS, VARIANCES, CHI-SQUARED, ETC?   ENTER 1
 SPECIFY AN HLM MODEL?                         ENTER 2
 DEFINE A NEW OUTCOME VARIABLE?                ENTER 3
 EXIT?                                         ENTER 4
WHAT DO YOU WANT TO DO? 2

WITHIN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
WHICH WITHIN-UNIT VARIABLE DO YOU WISH TO USE?
THE CHOICES ARE
 FOR  IQ       ENTER  1    FOR  ATI      ENTER  2    FOR  MOTV     ENTER
 FOR  INCOMP   ENTER  4    FOR  EDP      ENTER  5    FOR  SUPP     ENTER
WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
```

```
BETWEEN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
PLEASE ENTER THE BETWEEN-UNIT VARIABLE YOU WIST TO USE
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4
WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

DO YOU WISH TO SET ANY OF THE RESIDUAL PARAMETER VARIANCES TO ZERO? n
DO YOU WISH TO MODEL ANY OTHER RANDOM EFFECTS? n
HOW MANY INTERATION DO YOU WANT TO DO? 10

SELECT THE BETWEEN UNIT VARIABLES YOU MIGHT CONSIDER IN SUBSEQUENT MODEL
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

WHAT GROUP VARS DO YOU WANT IN THE RESIDUAL FILE <MAX 10>?
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
ENTER A PROBLEM FILE: (HIT RETURN FOR NO TITLE)
WHAT IS THE NAME OF THE OUTPUT FILE? null
COMPUTING...,PLEASE WAIT.

Stop- Program Terminated.
```

ได้ผลการวิเคราะห์ขั้น Null Model เก็บใน file ชื่อ null

เขียนคำสั่งเพื่อ RUN SIMPLE MODEL ดังนี้

```
WILL YOU BE STARTING WITH RAW DATA? n
WHAT FILE CONTAINS THE SUFFICIENT STATISTICS MATRIX? A:WARA.DAT
PLEASE SPECIFY AN OUTCOME VARIABLE
THE CHOICES ARE
 FOR  IQ       ENTER  1    FOR  ATI      ENTER  2    FOR  MOTV     ENTER
 FOR  INCOMP   ENTER  4    FOR  EDP      ENTER  5    FOR  SUPP     ENTER
 FOR  ACH      ENTER  7
WHAT IS THE OUTCOME VARIABLE? 7 (ach)

DO YOU WISH TO:
 EXAMINE MEANS, VARIANCES, CHI-SQUARED, ETC?   ENTER 1
 SPECIFY AN HLM MODEL?                         ENTER 2
 DEFINE A NEW OUTCOME VARIABLE?                ENTER 3
 EXIT?                                         ENTER 4
WHAT DO YOU WANT TO DO? 2

WITHIN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
WHICH WITHIN-UNIT VARIABLE DO YOU WISH TO USE?
THE CHOICES ARE
 FOR  IQ       ENTER  1    FOR  ATI      ENTER  2    FOR  MOTV     ENTER
 FOR  INCOMP   ENTER  4    FOR  EDP      ENTER  5    FOR  SUPP     ENTER

WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 1
WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

BETWEEN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
```

```
PLEASE ENTER THE BETWEEN-UNIT VARIABLE YOU WIST TO USE
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   IQ?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
DO YOU WISH TO SET ANY OF THE RESIDUAL PARAMETER VARIANCES TO ZERO? n
DO YOU WISH TO MOEDL ANY OTHER RANDOM EFFECTS? n
DO YOU WISH TO CENTRE  IQ? y

HOW MANY INTERATION DO YOU WANT TO DO? 10

SELECT THE BETWEEN UNIT VARIABLES YOU MIGHT CONSIDER IN SUBSEQUENT MODEL
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   IQ?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

WHAT GROUP VARIABLES DO YOU WANT IN THE RESIDUAL FILE <MAX 10>?
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
```

```
ENTER A PROBLEM FILE: (HIT RETURN FOR NO TITLE)
WHAT IS THE NAME OF THE OUTPUT FILE? iq

COMPUTING...,PLEASE WAIT.

Stop- Program Terminated.
```

ได้ผลการวิเคราะห์ขั้น Simple Model เก็บใน file ชื่อ iq

เขียนคำสั่งเพื่อ RUN Hypothetical MODEL ดังนี้

```
WILL YOU BE STARTING WITH RAW DATA? n
WHAT FILE CONTAINS THE SUFFICIENT STATISTICS MATRIX? A:WARA.DAT
PLEASE SPECIFY AN OUTCOME VARIABLE
THE CHOICES ARE
 FOR  IQ      ENTER  1    FOR  ATI     ENTER  2    FOR  MOTV    ENTER
 FOR  INCOMP  ENTER  4    FOR  EDP     ENTER  5    FOR  SUPP    ENTER
 FOR  ACH     ENTER  7
WHAT IS THE OUTCOME VARIABLE? 7 (ach)

DO YOU WISH TO:
 EXAMINE MEANS, VARIANCES, CHI-SQUARED, ETC?   ENTER 1
 SPECIFY AN HLM MODEL?                         ENTER 2
 DEFINE A NEW OUTCOME VARIABLE?                ENTER 3
 EXIT?                                         ENTER 4
WHAT DO YOU WANT TO DO? 2

WITHIN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
WHICH WITHIN-UNIT VARIABLE DO YOU WISH TO USE?
THE CHOICES ARE
```

```
 FOR  IQ       ENTER  1    FOR  ATI      ENTER  2    FOR  MOTV     ENTER
 FOR  INCOMP   ENTER  4    FOR  EDP      ENTER  5    FOR  SUPP     ENTER

WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 1
WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 2
WITHIN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

BETWEEN-UNIT VARIABLES SPECIFICATION
PLEASE ENTER THE BETWEEN-UNIT VARIABLE YOU WIST TO USE
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 1
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 2
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 3
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 4
WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   IQ?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 1
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 2
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 3
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 4
WHICH BETWEEN-UNIT MODELS TO MODEL   ATI?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

DO YOU WISH TO SET ANY OF THE RESIDUAL PARAMETER VARIANCES TO ZERO? y
DO YOU WANT TO FIX BASE? n
DO YOU WANT TO FIX  IQ? y
DO YOU WANT TO FIX  ATI? y
```

```
DO YOU WISH TO MOEDL ANY OTHER RANDOM EFFECTS? n
DO YOU WISH TO CENTRE  IQ? y
DO YOU WISH TO CENTRE  ATI? y

HOW MANY INTERATION DO YOU WANT TO DO? 10

SELECT THE BETWEEN UNIT VARIABLES YOU MIGHT CONSIDER IN SUBSEQUENT MODEL
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   BASE?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   IQ?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0
WHICH BETWEEN UNIT VARIABLES TO MODEL   ATI?
      BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

WHAT GROUP VARIABLES DO YOU WANT IN THE RESIDUAL FILE <MAX 10>?
THE CHOICES ARE
 FOR  EXPT     ENTER  1    FOR  PERIT    ENTER  2    FOR  SIZES    ENTER
 FOR  HEADT    ENTER  4

BETWEEN-UNIT VARIABLE? (ENTER 0 TO END) 0

ENTER A PROBLEM FILE: (HIT RETURN FOR NO TITLE)
WHAT IS THE NAME OF THE OUTPUT FILE? hyp
COMPUTING...,PLEASE WAIT.

Stop- Program Terminated.
```

ได้ผลการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model เก็บใน file ชื่อ hyp

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM version 2.20

```
*************************************************************
*                                                           *
*                    H   H  L      M   M                    *
*                    H   H  L      MM MM                    *
*                    HHHHH  L      M M M    Version 2.20    *
*                    H   H  L      M   M                    *
*                    H   H  LLLLL  M   M                    *
*                                                           *
*************************************************************

 SPECIFICATIONS FOR THIS MIXED-MODEL  RUN OF HLM OF Sat Oct 02 09:20:04 1993  -----

 PROBLEM TITLE:

 THE DATA SOURCE FOR THIS RUN = a:wanew.dat
 OUTPUT FILE NAME IS          = nu
 THE MAXIMUM NUMBER OF UNITS =   21
 THE MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS =   10

       THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

 THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE FIXED EFFECTS WAS:
+ ____________________________________________________

     WITHIN-UNIT      BETWEEN-UNIT
      VARIABLES         VARIABLES
+     _________      _____________
0         BASE             BASE

 THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE COVARIANCE COMPONENTS WAS:
+_____________________________________________________________

         SIGMA SQUARED (CONSTANT ACROSS UNITS)

         TAU DIMENSIONS
                  BASE
1WITHIN-UNIT REGRESSIONS
+_____________________

     UNIT                        INTERCEPT
+    ____

 ID = 01      , THE BETA_HAT =     25.02083
```

```
 ID = 02       , THE BETA_HAT =     23.75510

 ID = 03       , THE BETA_HAT =     10.71429

 ID = 04       , THE BETA_HAT =     11.35135

 ID = 05       , THE BETA_HAT =     13.35000

 ID = 06       , THE BETA_HAT =     14.09524

 ID = 07       , THE BETA_HAT =      7.20000

 ID = 08       , THE BETA_HAT =      8.56667

 ID = 09       , THE BETA_HAT =     13.65000

 ID = 10       , THE BETA_HAT =     15.15385

 ID = 11       , THE BETA_HAT =     11.54545

 ID = 12       , THE BETA_HAT =     16.30303

 ID = 13       , THE BETA_HAT =      9.34375

 ID = 14       , THE BETA_HAT =      9.09091

 ID = 15       , THE BETA_HAT =      8.83333

 ID = 16       , THE BETA_HAT =     13.20000

 ID = 17       , THE BETA_HAT =      8.04762

 ID = 18       , THE BETA_HAT =     12.18182

 ID = 19       , THE BETA_HAT =     12.91304

 ID = 20       , THE BETA_HAT =      9.31579


 THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =     12.44747
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =     12.44747
1
```

```
          OLS ESTIMATES OF GAMMA

                    GAMMA          STANDARD ERROR
                ---------------  ----------------
 FOR      BASE COEF.
          BASE       13.402157          .144503
1STARTING VALUES
+________ ______

 SIGMA(0)_SQUARED =      13.5519

 D_BAR(0) =

     BASE     23.28915

 V_BAR(0) =

     BASE       .47818

 TAU(0) = D_BAR - V_BAR =

     BASE     22.81097

 D-BAR (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000

 V-BAR (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000
1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

 THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:
```

```
                GAMMA(*)       STANDARD ERROR    T STATISTIC    p-VALUE
              ---------------  ----------------  -------------  ---------
 FOR     BASE COEF.
         BASE       12.463989         1.053074         11.836        .000
1********  ITERATION   1  ********
+********  ITERATION   1  ********

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   1 =  -.180613E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   1 =  -.180613E+04

 SIGMA_SQUARED =    .135498E+02

 TAU =

     BASE     22.12268

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000


 PARAMETER       RELIABILITY ESTIMATES:
+_________   ____________________________
      BASE    TAU(1,1) / D_BAR(1,1) =  .979

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   2 =  -.180613E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   2 =  -.180613E+04
1********  ITERATION   3  ********
+********  ITERATION   3  ********

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   3 =  -.180613E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   3 =  -.180613E+04

 SIGMA_SQUARED =    .135499E+02

 TAU =
```

```
     BASE     22.06518

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000


 PARAMETER       RELIABILITY ESTIMATES:
+_________   ____________________________
      BASE    TAU(1,1) / D_BAR(1,1) =  .979

 ITERATIONS TERMINATED EARLY DUE TO THE SMALL CHANGE IN THE LIKELIHOOD FUNCTION.
1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

 THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:

                 GAMMA(*)       STANDARD ERROR     T STATISTIC    p-VALUE
               ---------------  ----------------  -------------  ---------
 FOR      BASE COEF.
          BASE       12.464531         1.036170         12.029       .000


1THE CHI SQUARE TABLE:

                    ESTIMATED PARAMETER    DEGREES
    PARAMETER             VARIANCE        OF FREEDOM    CHI SQUARE    P-VALUE
 ----------------  --------------------  -------------  ------------  ---------
       BASE COEF.         22.06518             20           1342.0       .000

 STATISTICS FOR CURRENT VARIANCE COMPONENTS MODEL
+_____________________________________________________

 DEVIANCE =    .361225E+04
 NUMBER OF ESTIMATED PARAMETERS =   2



 ********    END OF OUTPUT    ********
```

```
 ************************************************************
 *                                                          *
 *                    H    H  L       M    M               *
 *                    H    H  L       MM  MM               *
 *                    HHHHH  L       M M M    Version 2.20 *
 *                    H    H  L       M    M               *
 *                    H    H  LLLLL   M    M               *
 *                                                          *
 ************************************************************

 SPECIFICATIONS FOR THIS MIXED-MODEL  RUN OF HLM OF Sun Oct 03 10:50:00 1993  ----

 PROBLEM TITLE:

 THE DATA SOURCE FOR THIS RUN = a:wanew.dat
 OUTPUT FILE NAME IS          = s11
 THE MAXIMUM NUMBER OF UNITS =   21
 THE MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS =  100

       THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

 THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE FIXED EFFECTS WAS:
+ ----------------------------------------------------

     WITHIN-UNIT      BETWEEN-UNIT
      VARIABLES         VARIABLES
+     ----------       ------------
0          BASE              BASE
0       *IQ                  BASE
0       *ATI                 BASE
0       *MOTV                BASE
0        INCOMP              BASE
0 '*' - THIS WITHIN-UNIT VARIABLE HAS BEEN CENTERED AROUND ITS UNIT MEAN

 THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE COVARIANCE COMPONENTS WAS:
+----------------------------------------------------------

         SIGMA SQUARED (CONSTANT ACROSS UNITS)

         TAU DIMENSIONS
                BASE
              IQ
              ATI
              MOTV
              INCOMP
```

1WITHIN-UNIT REGRESSIONS

UNIT		INTERCEPT	IQ	ATI	MOTV
ID = 01	, THE BETA_HAT =	23.90812	.19374	.01436	-.00641
ID = 02	, THE BETA_HAT =	22.84366	.24498	-.03635	.01134
ID = 03	, THE BETA_HAT =	12.39164	-.00844	.04543	.00564
ID = 04	, THE BETA_HAT =	11.91791	.03146	-.07017	.13001
ID = 05	, THE BETA_HAT =	12.26452	.08210	.12452	-.04542
ID = 06	, THE BETA_HAT =	15.37473	.84082	-.05794	.03743
ID = 07	, THE BETA_HAT =	6.90713	-.00108	.01388	-.03219
ID = 08	, THE BETA_HAT =	9.09205	.21004	.04145	-.04932
ID = 09	, THE BETA_HAT =	13.93319	.04236	.04757	.04903
ID = 10	, THE BETA_HAT =	13.83871	.15710	-.06009	.10994
ID = 11	, THE BETA_HAT =	11.16670	.15363	.04126	.03375
ID = 12	, THE BETA_HAT =	17.39130	.29492	-.00791	-.03225
ID = 13	, THE BETA_HAT =	8.27315	.16655	.05362	.05951
ID = 14	, THE BETA_HAT =	8.99708	.27625	.01261	-.02745
ID = 15	, THE BETA_HAT =	10.06704	-.04121	.08948	-.07808
ID = 16	, THE BETA_HAT =	11.20262	.32083	.02111	.02713
ID = 17	, THE BETA_HAT =	5.68524	.14573	-.01100	-.04294
ID = 18	, THE BETA_HAT =	12.10589	.27008	.00263	.05630
ID = 19	, THE BETA_HAT =	11.68925	.05759	-.02229	.10922

```
 ID = 20       , THE BETA_HAT =      11.56996      -.06711       .08299       .06631


 THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =      12.26284
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =      12.26284
 THE AVERAGE BETA_HAT FOR IQ        =        .15515
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR IQ        =        .15515
 THE AVERAGE BETA_HAT FOR ATI       =        .01150
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR ATI       =        .01150
 THE AVERAGE BETA_HAT FOR MOTV      =        .02203
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR MOTV      =        .02203
 THE AVERAGE BETA_HAT FOR INCOMP    =        .06984
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR INCOMP    =        .06984
1


          OLS ESTIMATES OF GAMMA

                    GAMMA          STANDARD ERROR
                ---------------  ----------------
 FOR      BASE COEF.
          BASE        7.061652          .331907
 FOR IQ        SLOPE
          BASE         .130485          .025460
 FOR ATI       SLOPE
          BASE         .013454          .009470
 FOR MOTV      SLOPE
          BASE         .019113          .009775
 FOR INCOMP    SLOPE
          BASE        2.082484          .099000
1STARTING VALUES
+________ ______


 SIGMA(0)_SQUARED =      12.5297


 D_BAR(0) =

     BASE     50.11943       .44735      -.04429       .02714    -11.45840

 IQ             .44735       .04120      -.00316      -.00082      -.04944

 ATI           -.04429      -.00316       .00301      -.00172      -.00267
```

MOTV	.02714	-.00082	-.00172	.00349	-.00507
INCOMP	-11.45840	-.04944	-.00267	-.00507	4.50054

V_BAR(0) =

BASE	4.87217	.00267	-.00161	.00640	-1.74588
IQ	.00267	.02005	-.00118	.00025	-.00091
ATI	-.00161	-.00118	.00308	-.00151	.00087
MOTV	.00640	.00025	-.00151	.00262	-.00314
INCOMP	-1.74588	-.00091	.00087	-.00314	.71780

TAU(0) = D_BAR - V_BAR =

BASE	45.24725	.44468	-.04269	.02074	-9.71252
IQ	.44468	.02115	-.00199	-.00106	-.04853
ATI	-.04269	-.00199	-.00007	-.00021	-.00353
MOTV	.02074	-.00106	-.00021	.00086	-.00194
INCOMP	-9.71252	-.04853	-.00353	-.00194	3.78274

NEW TAU(0) =

BASE	45.24725	.44468	-.04269	.02074	-9.71252
IQ	.44468	.02115	-.00199	-.00082	-.04853
ATI	-.04269	-.00199	.00060	-.00021	-.00267
MOTV	.02074	-.00082	-.00021	.00086	-.00194
INCOMP	-9.71252	-.04853	-.00267	-.00194	3.78274

NEW TAU(0) =

BASE	45.24725	.44468	-.04269	.02074	-9.71252
IQ	.44468	.02115	-.00199	-.00082	-.04853
ATI	-.04269	-.00199	.00259	-.00021	-.00267
MOTV	.02074	-.00082	-.00021	.00257	-.00194
INCOMP	-9.71252	-.04853	-.00267	-.00194	3.78274

D-BAR (AS CORRELATIONS)

BASE	1.00000	.31130	-.11403	.06492	-.76294
IQ	.31130	1.00000	-.28415	-.06808	-.11482
ATI	-.11403	-.28415	1.00000	-.53111	-.02290
MOTV	.06492	-.06808	-.53111	1.00000	-.04051
INCOMP	-.76294	-.11482	-.02290	-.04051	1.00000

V-BAR (AS CORRELATIONS)

BASE	1.00000	.00855	-.01311	.05656	-.93358
IQ	.00855	1.00000	-.14962	.03398	-.00762
ATI	-.01311	-.14962	1.00000	-.52947	.01848
MOTV	.05656	.03398	-.52947	1.00000	-.07232
INCOMP	-.93358	-.00762	.01848	-.07232	1.00000

TAU (AS CORRELATIONS)

BASE	1.00000	.45455	-.12472	.06078	-.74239
IQ	.45455	1.00000	-.26870	-.11060	-.17156
ATI	-.12472	-.26870	1.00000	-.08311	-.02693
MOTV	.06078	-.11060	-.08311	1.00000	-.01961
INCOMP	-.74239	-.17156	-.02693	-.01961	1.00000

1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:

	GAMMA(*)	STANDARD ERROR	T STATISTIC	p-VALUE
FOR BASE COEF.				

```
        BASE      12.031775          1.531728          7.855          .000
 FOR IQ       SLOPE
        BASE         .132204           .042353          3.121          .007
 FOR ATI      SLOPE
        BASE         .018392           .015398          1.194          .190
 FOR MOTV     SLOPE
        BASE         .016654           .015284          1.090          .214
 FOR INCOMP   SLOPE
        BASE         .149629           .453584           .330          .371
1******** ITERATION   1  ********
+******** ITERATION   1  ********

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   1 =  -.182009E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   1 =  -.182009E+04

 SIGMA_SQUARED =    .123088E+02

 TAU =

     BASE    23.97973       .33074      -.04147       .01342     -1.83427

 IQ            .33074       .01758      -.00147      -.00043      -.00907

 ATI          -.04147      -.00147       .00175      -.00048      -.00226

 MOTV          .01342      -.00043      -.00048       .00191       .00141

 INCOMP      -1.83427      -.00907      -.00226       .00141       .80036

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE     1.00000       .50943      -.20272       .06270      -.41870

 IQ            .50943      1.00000      -.26480      -.07400      -.07644

 ATI          -.20272      -.26480      1.00000      -.26429      -.06049

 MOTV          .06270      -.07400      -.26429      1.00000       .03609

 INCOMP       -.41870      -.07644      -.06049       .03609      1.00000
```

```
 PARAMETER       RELIABILITY ESTIMATES:
+_________   ____________________________
     BASE    TAU(1,1) / D_BAR(1,1) =  .834
  IQ         TAU(2,2) / D_BAR(2,2) =  .472
  ATI        TAU(3,3) / D_BAR(3,3) =  .366
  MOTV       TAU(4,4) / D_BAR(4,4) =  .426
  INCOMP     TAU(5,5) / D_BAR(5,5) =  .532

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   2 =  -.180637E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   2 =  -.180637E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   3 =  -.180180E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   3 =  -.180180E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   4 =  -.179970E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   4 =  -.179970E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   5 =  -.179710E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   5 =  -.179710E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   6 =  -.179675E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   6 =  -.179675E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   7 =  -.179649E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   7 =  -.179649E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   8 =  -.179627E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   8 =  -.179627E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   9 =  -.179610E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION   9 =  -.179610E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  10 =  -.179561E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  10 =  -.179561E+04
```

```
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  89 =  -.179461E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  90 =  -.179461E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  90 =  -.179461E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  91 =  -.179461E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  91 =  -.179461E+04

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  92 =  -.179460E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  92 =  -.179460E+04
1********  ITERATION  93  ********
+********  ITERATION  93  ********

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  93 =  -.179460E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION  93 =  -.179460E+04

 SIGMA_SQUARED =   .122813E+02

 TAU =

     BASE    18.47381      .33147     -.04814      .00597      .30494

 IQ            .33147      .01044     -.00130     -.00038     -.00156

 ATI          -.04814     -.00130      .00033     -.00018     -.00047

 MOTV          .00597     -.00038     -.00018      .00056      .00235

 INCOMP        .30494     -.00156     -.00047      .00235      .02729

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE     1.00000      .75485     -.62074      .05892      .42946

 IQ            .75485     1.00000     -.70560     -.15775     -.09220

 ATI          -.62074     -.70560     1.00000     -.41817     -.15812
```

MOTV	.05892	-.15775	-.41817	1.00000	.60336
INCOMP	.42946	-.09220	-.15812	.60336	1.00000

PARAMETER	RELIABILITY ESTIMATES:
BASE	TAU(1,1) / D_BAR(1,1) = .795
IQ	TAU(2,2) / D_BAR(2,2) = .347
ATI	TAU(3,3) / D_BAR(3,3) = .097
MOTV	TAU(4,4) / D_BAR(4,4) = .178
INCOMP	TAU(5,5) / D_BAR(5,5) = .037

ITERATIONS TERMINATED EARLY DUE TO THE SMALL CHANGE IN THE LIKELIHOOD FUNCTION.

1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:

	GAMMA(*)	STANDARD ERROR	T STATISTIC	p-VALUE
FOR BASE	COEF.			
BASE	12.027581	1.013637	11.866	.000
FOR IQ	SLOPE			
BASE	.131030	.034371	3.812	.002
FOR ATI	SLOPE			
BASE	.021677	.010379	2.089	.050
FOR MOTV	SLOPE			
BASE	.015517	.011116	1.396	.148
FOR INCOMP	SLOPE			
BASE	.133269	.129525	1.029	.228

1THE CHI SQUARE TABLE:

PARAMETER		ESTIMATED PARAMETER VARIANCE	DEGREES OF FREEDOM	CHI SQUARE	P-VALUE
BASE	COEF.	18.47381	20	115.59	.000
IQ	SLOPE	.01044	20	30.452	.063
ATI	SLOPE	.00033	20	19.840	<.500
MOTV	SLOPE	.00056	20	24.993	.201
INCOMP	SLOPE	.02729	20	8.4802	<.500

```
 STATISTICS FOR CURRENT VARIANCE COMPONENTS MODEL
+-------------------------------------------------

 DEVIANCE =    .358921E+04
 NUMBER OF ESTIMATED PARAMETERS =  16


 IN THE RESIDUAL FILE, ONE OR MORE MAHALANOBIS DISTANCES COULD NOT BE CALCULATED
 BECAUSE OF A DEFICIENCY IN EXTRACTING THE PREREQUISITE DISPERSION MATRIX
 FOR THE EMPIRICAL BAYES RANDOM EFFECTS.  THESE APPEAR AS "-99.0" IN THE RESIDUAL F



 ********    END OF OUTPUT    ********
```

```
 ************************************************************
 *                                                          *
 *                    H   H  L      M   M                   *
 *                    H   H  L      MM MM                   *
 *                    HHHHH  L      M M M    Version 2.20   *
 *                    H   H  L      M   M                   *
 *                    H   H  LLLLL  M   M                   *
 *                                                          *
 ************************************************************

  SPECIFICATIONS FOR THIS MIXED-MODEL  RUN OF HLM OF Tue Oct 05 18:59:41 1993  ----

  PROBLEM TITLE:

  THE DATA SOURCE FOR THIS RUN = a:wanew.dat
  OUTPUT FILE NAME IS          = hy
  THE MAXIMUM NUMBER OF UNITS =   21
  THE MAXIMUM NUMBER OF ITERATIONS =  100

        THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

  THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE FIXED EFFECTS WAS:
+ _____________________________________________________

      WITHIN-UNIT      BETWEEN-UNIT
       VARIABLES         VARIABLES
+      _________       _____________
0           BASE              BASE
                         EXPT
                         PERIT
                         SIZES
                         HEAD
0       *IQ                   BASE
0       *ATI                  BASE
0 '*' - THIS WITHIN-UNIT VARIABLE HAS BEEN CENTERED AROUND ITS UNIT MEAN.

 THE HLM MODEL SPECIFIED FOR THE COVARIANCE COMPONENTS WAS:
+_____________________________________________________________

          SIGMA SQUARED (CONSTANT ACROSS UNITS)

          TAU DIMENSIONS
                    BASE
1WITHIN-UNIT REGRESSIONS
+_________________________
```

UNIT		INTERCEPT
ID = 01	, THE BETA_HAT =	25.02083
ID = 02	, THE BETA_HAT =	23.75510
ID = 03	, THE BETA_HAT =	10.71429
ID = 04	, THE BETA_HAT =	11.35135
ID = 05	, THE BETA_HAT =	13.35000
ID = 06	, THE BETA_HAT =	14.09524
ID = 07	, THE BETA_HAT =	7.20000
ID = 08	, THE BETA_HAT =	8.56667
ID = 09	, THE BETA_HAT =	13.65000
ID = 10	, THE BETA_HAT =	15.15385
ID = 11	, THE BETA_HAT =	11.54545
ID = 12	, THE BETA_HAT =	16.30303
ID = 13	, THE BETA_HAT =	9.34375
ID = 14	, THE BETA_HAT =	9.09091
ID = 15	, THE BETA_HAT =	8.83333
ID = 16	, THE BETA_HAT =	13.20000
ID = 17	, THE BETA_HAT =	8.04762
ID = 18	, THE BETA_HAT =	12.18182
ID = 19	, THE BETA_HAT =	12.91304
ID = 20	, THE BETA_HAT =	9.31579

```
 THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =      12.44747
+THE AVERAGE BETA_HAT FOR INTERCEPT =      12.44747
1
```

OLS ESTIMATES OF GAMMA

		GAMMA	STANDARD ERROR
FOR	BASE COEF.		
	BASE	-5.777839	.920410
	EXPT	2.209533	.162813
	PERIT	-2.946448	.355162
	SIZES	2.874379	.207493
	HEAD	.190189	.017147
FOR IQ	SLOPE		
	BASE	.125661	.025680
FOR ATI	SLOPE		
	BASE	.027393	.007960

```
1STARTING VALUES
+________ ______
```

```
 SIGMA(0)_SQUARED =     12.7519

 D_BAR(0) =

     BASE    10.65940

 V_BAR(0) =

     BASE      .44995

 TAU(0) = D_BAR - V_BAR =

     BASE    10.20945

 D-BAR (AS CORRELATIONS)
```

```
     BASE      1.00000

 V-BAR (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000
1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH

 THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:

                 GAMMA(*)       STANDARD ERROR    T STATISTIC    p-VALUE
                ---------------  ----------------  -------------  ---------
 FOR      BASE COEF.
          BASE       -2.970736        4.910620         -.605        .323
      EXPT            1.897499         .796865         2.381        .031
      PERIT          -2.903795        1.859039        -1.562        .117
      SIZES           2.758194        1.056732         2.610        .020
      HEAD             .159558         .090789         1.757        .088
 FOR IQ        SLOPE
+             *
          BASE          .125661         .025680         4.893        .000
 FOR ATI       SLOPE
+             *
          BASE          .027393         .007960         3.441        .004

 * - THE RESIDUAL VARIANCE FOR THIS PARAMETER HAS BEEN SET TO ZERO.
1********  ITERATION    1  ********
+********  ITERATION    1  ********

 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    1 =  -.178805E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    1 =  -.178805E+04

 SIGMA_SQUARED =    .127900E+02

 TAU =
```

```
     BASE      9.94105

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000


 PARAMETER       RELIABILITY ESTIMATES:
+_________    ____________________________
      BASE    TAU(1,1) / D_BAR(1,1) =  .957


 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    2 =  -.178804E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    2 =  -.178804E+04
1********  ITERATION    3  ********
+********  ITERATION    3  ********


 THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    3 =  -.178804E+04
+THE VALUE OF LIKELIHOOD FUNCTION AT ITERATION    3 =  -.178804E+04


 SIGMA_SQUARED =    .127918E+02


 TAU =

     BASE      9.82568

   TAU (AS CORRELATIONS)

     BASE      1.00000


 PARAMETER       RELIABILITY ESTIMATES:
+_________    ____________________________
      BASE    TAU(1,1) / D_BAR(1,1) =  .956

 ITERATIONS TERMINATED EARLY DUE TO THE SMALL CHANGE IN THE LIKELIHOOD FUNCTION.
1THE OUTCOME VARIABLE IS ACH
```

THE GAMMA(*)-STANDARD ERROR-T STATISTIC TABLE:

		GAMMA(*)	STANDARD ERROR	T STATISTIC	p-VALUE
FOR	BASE COEF.				
	BASE	-2.975075	4.827639	-.616	.321
	EXPT	1.898060	.783489	2.423	.028
	PERIT	-2.904024	1.827616	-1.589	.113
	SIZES	2.758405	1.038937	2.655	.018
	HEAD	.159605	.089254	1.788	.083
FOR IQ	SLOPE				
+	*				
	BASE	.125661	.025720	4.886	.000
FOR ATI	SLOPE				
+	*				
	BASE	.027393	.007972	3.436	.004

* - THE RESIDUAL VARIANCE FOR THIS PARAMETER HAS BEEN SET TO ZERO.

1THE CHI SQUARE TABLE:

PARAMETER	ESTIMATED PARAMETER VARIANCE	DEGREES OF FREEDOM	CHI SQUARE	P-VALUE
BASE COEF.	9.82568	16	418.52	.000

STATISTICS FOR CURRENT VARIANCE COMPONENTS MODEL
+_____

DEVIANCE = .357608E+04
NUMBER OF ESTIMATED PARAMETERS = 2

BECAUSE ONE OR MORE WITHIN-UNIT SLOPES WERE SET AS FIXED
(I.E. THE RESIDUAL VARIANCE SET TO ZERO), NO OLS RESIDUALS WILL
BE COMPUTED. ALL MISSING VALUES ARE SET TO -99.0. THE ESTIMATE
OF THE OLS RESIDUAL VARIANCE, OLSRSVAR, IS ALSO SET TO -99.0.

******** END OF OUTPUT ********

ประวัติผู้เขียน

นางสาววราภรณ์ วิหคโต เกิดวันที่ 11 กันยายน พ.ศ.2501 อำเภอบางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์-เคมี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2524 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ในภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาสถิติการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2533 ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ 1 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ