

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กมล สุกประเสริฐ. โอกาสและวิธีทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา. สำนักงานทดสอบ
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

ฉวีวรรณ พรหมสาธา ณ สกนกร. "การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างผลการสอบ
ไล่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยในปีการ
ศึกษา 2507 และ 2508 กับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ
มหาวิทยาลัย, 2510.

ชวาล แพร์ติกุล. "รายงานเรื่องการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย," รายงานผลการ
สัมมนามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1. สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี, 2509.

ทิพย์พรรณ นพวงศ์ ณ อุษยา. "การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างผลการสอบไล่
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา
2507 และ 2508 กับความสำเร็จในการศึกษาของนิสิตจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย
และ มหาวิทยาลัยศิลปากร." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2510.

ธีระ รุญเจริญ. "การศึกษานักเรียนฝึกหัดครูที่เข้าศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตร
ประโยคครูประถม วิทยาลัยครูอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2510-2511,"
วารสารศูนย์ศึกษา 6 (มิถุนายน 2512).

ไพยม วรภคศิริ. "สภาการศึกษาแห่งชาติกับการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบัน
อุดมศึกษา," วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 5 (มีนาคม 2514).

มหาวิทยาลัยของรัฐ, ทบวง, สำนักนายกรัฐมนตรี. รายงานการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา
ในสถาบันอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2516-2517. วรรณคร: กุรุสภา, 2518.

มหาวิทยาลัยของรัฐ, ทบวง, สำนักนายกรัฐมนตรี. และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. การประชุมครั้งที่ 1 เรื่อง การทดสอบสัมฤทธิ์ผล,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เอกสารชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการรับนักศึกษาในเขตพัฒนา
ภาคเหนือ 10%, 2514.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. รายงานประจำปี 2519. สงขลา: มงคลการพิมพ์
(จึงจึง), 2520.

_____. การคัดเลือกนักเรียนในภาคใต้เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
สงขลา: มงคลการพิมพ์ (จึงจึง), 2520.

_____. แนะนำมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มกราคม 2520. หน้า 4-5

วิทยา เพ็ญวิจิตร. "บทบาทของมหาวิทยาลัยขอนแก่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,"
วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 3 (ตุลาคม 2512).

วิทยา รัตวิจิตร. "สถานภาพทางการศึกษา เศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนต่างจังหวัดที่
เรียนอยู่ในจังหวัดพระนครและธนบุรี." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

วารณี นาคบุตร. "สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนประกาศนียบัตรประโยคครูประถม."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

วาสนา พาณิชการ. "การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบไล่ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 และผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2507 และ 2508
ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยสวนกุหลาบ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510.

วิจิตร ศรีสอาน. บันทึกการดำเนินงานบริหารการศึกษาประเทศอังกฤษ. กรุงเทพมหานคร:
แผนกวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520.

วิลาวรรณ อุกฤษ์สา. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ผ่านการคัดเลือกประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัยและประเภทคะแนนเยี่ยมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519.

พรเพ็ญ รตโนภาส. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ผ่านการคัดเลือกประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัยและประเภทคะแนนเยี่ยมภาคเหนือ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สำนักงานวางแผนการศึกษา. รายงานการวิจัยนักเรียนสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในชั้นอุดมศึกษา พ.ศ. 2505-2509, ฉบับที่ 12. พระนคร, 2510.

ศรีเพ็ญ สุภพิทยากุล. "โอกาสการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยของผู้สำเร็จมัธยมศึกษาจากส่วนภูมิภาค." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

สถาพร มอญโพพาน. "การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษามหาวิทยาลัยเกริก ชั้นปีที่ 1 ที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกัน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

สมจิตต์ จุฑารัตน์. "การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษารายและหญิงในโรงเรียนรางกอบปทุมวัน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510.

สายหยุด เชี่ยวคอกน้อย. "การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบไล่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2507 และ 2508 กับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510.

สุภาพ วาดเขียน. การวิจัยเชิงการทดลองทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

เสริมศักดิ์ วิศาลภรณ์. "องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจผลทางการศึกษาของ
นิสิตปริญญาตรีทางการศึกษา." ศูนย์ศึกษา 7-8 (กรกฎาคม-สิงหาคม
2514): 49-59.

สุวิทย์ สมานมิตร. "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัย:
ศึกษาเฉพาะกรณีนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น." วิทยา-
นิพนธ์ปริชญ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2513.

ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ทางเกษตร, สำนัก. คู่มือในอดีต 2510. ระยะเวลา:
ไทยเขมม, 2510. หน้า 1-7.

สำนักนายกรัฐมนตรี. มหาวิทยาลัยของรัฐ, ทบวง และคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,
สำนัก. การประชุมวิชาการครั้งที่ 1 เรื่องการทดสอบสัมฤทธิ์ผล 2516.
คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 17.

อุดม เกิดพิบูลย์. "ผลการเรียนของนิสิตที่มาจากครอบครัวในกลุ่มอาชีพต่าง ๆ และผล
ทางสังคมบางประการ จากกรณีตัวอย่างในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์." ศูนย์ศึกษา 4 (เมษายน-มิถุนายน 2516): 76-81.

อารีรัตน์ บุญดีกันต์. "คุณภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี." วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

อารีย์ พรุฑุฑพงศ์. "สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาในภาคต่าง ๆ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

ภาษาอังกฤษ

- Bidwell, Charles E. "Sociology of Education." Encyclopedia of Educational Research. 4th ed. 1967.
- Chopra, Lukhenelra. "Parental Occupation and Academic Achievement of High School Students in India." The Journal of Educational Research 60, 8 (1967): 359-361.
- Chulalongkorn University, Faculty of Education. "Factor Related to Achievement Among Pratom I Pupils (A Pilot Project)." Educational Bulletin (1967), 47 pp.
- Dickens Randolph Charles. "A Study of Factor Related to the Achievement of Adult Basic Education Learners." A Dissertation Abstract International 35 (August 1974).
- Dixon, Wilfred J., and Massey, Frank J. Introduction to Statistical Analysis. 3d ed., New York : McGraw-Hill Book Company, 1969, p. 116.
- Clark, Willis W. "Boys and Girls are there Significant Ability and Achievement Difference?" The Journal of Educational Research (54) : 205.
- Collier, Calhorn G. "The Development and Evaluation of a Non-Computation Mathematics Test for Grade 5 and 6." A Dissertation Abstracts International 17, 5(1957): 1027.
- Coppedge, Floyd L. "Relationship of Selected Variables from High School Records to Decupational and College Success." The Journal of Educational Research 63 (2): 71-73.

- Dyer, Henry S. "Admission College and University." Encyclopedia of Educational Research, 4th ed. p. 25.
- Dunham, Randall B. "Achievement Motivation as Predictive of Academic Performance : A Multivariate Analysis." Journal of Educational Research 67 (September 1973): 74-75.
- Elder, G.H. "Family Structure and Educational Attainment: A Cross Nation Analysis." American Sociological Review 30 (1965): 81-91.
- Edminston, R.W., and Rhoades, B.J. "Predicting Achievement." Journal of Educational Research 52 (January 1959): 29-37.
- Feder, Daniel. "Intriguing Problem of Design in Predicting College Success." Educational and Psychological Measurement 25 (1965): 29-37.
- Glass, Gene V., and Stanley, Julian C. Statistical Methods in Education and Psychology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970. p. 60,
- Graf, Richard G., and Riddle, Jeanne C. "Sex Difference in Problem Solving as a Function of Problem Context." The Journal of Educational Research 63 (10): 451-452.
- Guenther, William C. Analysis of Variance. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1964.
- Herberd, David J. "A Predictive Study of Quality Point Average in Graduate Education Courses." The Journal of Educational Research 60, 5(1963): 218-220.

- Jencks, Christopher. "Social-Stratification and Higher Education." Financing Higher Education. The American College Testing Program, 1971.
- Kerlinger, Fred N. Foundation of Behavioral Research. New York: Holt Rinehart and Winston, 1964. p. 309.
- Kirk, Roger E. Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences. Belmont California: Wadsworth Publishing Co., 1968.
- Knief, Lotus M., and Stroud, James B. "Intercorrelation Among Various Intelligence, Achievement, and Social Class Score." The Journal of Educational Psychology 50(1959): 117-120.
- Kraft, R.J. "Student Background, University Admission, and Academic Achievement in the Universities of Thailand." Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, 1968.
- Macleay, William Bronson. "An Analysis of the impact of the Colorado State College Summer Programs for College Competency, 1963-65." A Dissertation Abstracts International 35, 5(1974): 2725.
- Miner, Betty. "Sociological Background Variables Affecting School Achievement." The Journal of Educational Research 61, 8(1968): 372-379.
- Norton, Wallace Meacham. "Age Differences and Performance in Post Secondary Technical Education." A Dissertation Abstract International 35 (February 1975): 4962.

- Passons, William R. "Predictive Validities of the ACT, SAT and High School Grade for First Semester G.P.A. and Freshman Course." Educational and Freshman Course. Educational and Psychological Measurement 27 (1967): 1147-1154.
- Shellhammer, Tom. "Girl Outperform Boys in State Test Results." California Education 2 (March 1956): 25-26.
- Werts, Charles E. "A Comparison of Male Vs. Female College Attendance Probabilities." Sociology of Education 41 (1968):
- Wolfe, Deal. "Educational Opportunity, Measured Intelligence, and Social Background." Education, Economy and Society. 5th ed., New York: the Free Press of Glencoe, 1969. p. 217.
- Worthington, Lois H., and Grant, Claude W. "Factor of Academic Success: A Multivariate Analysis." Journal of Educational Research 65 (September 1971): 7-10.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
แบบเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ปีการศึกษา.....

คณะ.....

ประเภทการสอบ.....

เลข ที่	เลข ประจำตัว	เพศ	อายุ	อาชีพ บิดา มารดา	ภูมิลำเนา	แผนกวิชาที่จบ ชั้น มศ.5	คะแนน มศ. 5	G.P.A. ชั้นปีที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

สูตรสถิติต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สูตรที่ใช้หาค่าเฉลี่ย หรือมีชื่อย่อเลขคณิต¹ (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$



2. สูตรที่ใช้ในการทดสอบค่าที² (t-test)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$

และ $S_1^2 = \frac{n_1 \sum_{i=1}^n X_1^2 + (\sum_{i=1}^n X_1)^2}{n_1(n_1 - 1)}$

$$S_2^2 = \frac{n_2 \sum_{i=1}^n X_2^2 + (\sum_{i=1}^n X_2)^2}{n_2(n_2 - 1)}$$

¹Gene V. Glss and Julian C. Stanley, Statistical Methods in Education and Psychology, (Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1970), p. 60.

²Wilfred J. Dixon and Frank J. Massey. Jr. Introduction to Statistical Analysis 3d ed. (New York: McGraw-Hill Book Company, 1969), p. 116.

- เมื่อ \bar{x}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทมหาวิทยาลัยศักดิ์เลือกมาเอง
- \bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย
- s_1^2 = ความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทมหาวิทยาลัยศักดิ์เลือกเอง
- s_2^2 = ความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย
- s_p^2 = ความแปรปรวนรวม (Pooled Variance) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม
- n_1 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างประเภทมหาวิทยาลัยศักดิ์เลือกเอง
- n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย
- df = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

$$[BS_X] = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (X_{ij})^2$$

$$[X] = \frac{\left(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2}{kn}$$

$$[B_X] = \sum_{j=1}^k \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2}{n}$$

$$[S_X] = \sum_{i=1}^n \frac{\left(\sum_{j=1}^k X_{ij} \right)^2}{k}$$

$$[BS_Y] = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (Y_{ij})^2$$

$$[Y] = \frac{\left(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right)^2}{kn}$$

$$[B_Y] = \sum_{j=1}^k \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_{ij} \right)^2}{n}$$

$$[S_Y] = \sum_{i=1}^n \frac{\left(\sum_{j=1}^k Y_{ij} \right)^2}{k}$$

$$[BS_{XY}] = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n X_{ij} Y_{ij}$$

$$\left[\begin{array}{c} XY \end{array} \right] = \frac{\left(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n X_{ij} \right) \left(\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right)}{kn}$$

$$\left[\begin{array}{c} B_{XY} \end{array} \right] = \sum_{j=1}^k \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_{ij} \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_{ij} \right)}{n}$$

$$\left[\begin{array}{c} S_{XY} \end{array} \right] = \sum_{i=1}^n \frac{\left(\sum_{j=1}^k X_{ij} \right) \left(\sum_{j=1}^k Y_{ij} \right)}{k}$$

3.1 สูตรที่ใช้หาผลบวกกำลังสอง (Sum of Squares)

3.1.1 ผลบวกกำลังสองของตัวแปรรวม

$$B_{XX} = \left[\begin{array}{c} B_X \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} X \end{array} \right]$$

$$S_{XX} = \left[\begin{array}{c} S_X \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} X \end{array} \right]$$

$$E_{XX} = \left[\begin{array}{c} BS_X \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} B_X \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} S_X \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} X \end{array} \right]$$

$$TOY_{XX} = B_{XX} + S_{XX} + E_{XX}$$

3.1.2 ผลบวกกำลังสองของตัวแปรตาม

$$B_{YY} = \left[\begin{array}{c} B_Y \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} Y \end{array} \right]$$

$$S_{YY} = \left[\begin{array}{c} S_Y \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} Y \end{array} \right]$$

$$E_{YY} = \left[\begin{array}{c} BS_Y \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} B_Y \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} S_Y \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} Y \end{array} \right]$$

$$TOY_{YY} = B_{YY} + S_{YY} + E_{YY}$$

3.2 ผลบวกของผลคูณ (Sum of Products)

$$B_{XY} = [B_{XY}] - [XY]$$

$$S_{XY} = [S_{XY}] - [XY]$$

$$E_{XY} = [BS_{XY}] - [B_{XY}] - [S_{XY}] + [XY]$$

$$TOY_{XY} = B_{XY} + S_{XY} + E_{XY}$$

3.3 สูตรที่ใช้หาผลบวกกำลังสองภายในกลุ่มที่ปรับแล้ว

$$E_{adj} = E_{YY} - \frac{(E_{XY})^2}{E_{XX}}$$

$$df = (k - 1)(n - 1) - 1$$

3.4 สูตรที่ใช้หาผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่มที่ปรับแล้ว

$$B_{adj} = (B_{YY} + E_{YY}) - \frac{(B_{XY} + E_{XY})^2}{B_{XX} + E_{XX}} - E_{adj}$$

$$df = (k - 1)$$

3.5 สูตรที่ใช้ในการทดสอบค่าเอฟ (F-test)

$$F = \frac{B_{adj}/(k-1)}{E_{adj}/(k-1)(n-1)-1}$$

เมื่อ $df = (k-1), (k-1)(n-1)-1$

เมื่อกำหนดให้

$k =$ จำนวนระดับของการจัดกระทำ (Treatment)

$n =$ จำนวนระดับของประเภท (Block)

$df =$ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

$X_{ij} =$ คะแนนของตัวแปรตามที่ระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ที่ j และประเภท (Block) ที่ i

$Y_{ij} =$ คะแนนของตัวแปรตามที่ระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ที่ j และประเภท (Block) ที่ i

$B_{XX} =$ ผลบวกกำลังสองระหว่างระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรตาม

$B_{YY} =$ ผลบวกกำลังสองระหว่างระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรตาม

$B_{XY} =$ ผลบวกของผลคูณระหว่างระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรรวมกับตัวแปรตาม

S_{XX}	=	ผลบวกกำลังสองระหว่างประเภท (Block) ของตัวแปรรวม
S_{YY}	=	ผลบวกกำลังสองระหว่างประเภท (Block) ของตัวแปรตาม
S_{XY}	=	ผลบวกของผลคูณระหว่างประเภท (Block) ของตัวแปรรวมกับตัวแปรตาม
E_{XY}	=	ผลบวกกำลังสองภายในระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรรวม
E_{YY}	=	ผลบวกกำลังสองภายในระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรตาม
E_{XY}	=	ผลบวกของผลคูณภายในระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรรวมกับตัวแปรตาม
$Tot \cdot_{XX}$	=	ผลบวกกำลังสองทั้งหมดของตัวแปรรวม
$Tot \cdot_{YY}$	=	ผลบวกกำลังสองทั้งหมดของตัวแปรตาม
$Tot \cdot_{XY}$	=	ผลบวกของผลคูณทั้งหมดระหว่างตัวแปรรวมกับตัวแปรตาม
E_{adj}	=	ผลบวกกำลังสองภายในระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรตามที่ปรับอิทธิพลรวมของตัวแปรรวมแล้ว
B_{adj}	=	ผลบวกกำลังสองระหว่างระดับของการจัดกระทำ (Treatment) ของตัวแปรตามที่ปรับอิทธิพลรวมของตัวแปรรวมแล้ว

ตารางสรุปวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance with Randomized Block Design)

แหล่งความแปรปรวน	SS			df	SS _{adj}	F
	XX	XY	YY			
ระหว่างกลุ่ม	B _{XX}	B _{XY}	B _{YY}	k-1	$B_{adj} = (B_{YY} + E_{YY}) - \frac{(B_{XY} + E_{XY})^2}{B_{XX} + E_{XX}}$	$F = \frac{B_{adj}/(k-1)}{E_{adj}/((n-1)(k-1)-1)}$
ระหว่างประเภท	S _{XX}	S _{XY}	S _{YY}	n-1		
ภายในกลุ่ม	E _{XX}	E _{XY}	E _{YY}	(k-1)(n-1)-1	$E_{adj} = E_{YY} - \frac{(E_{XY})^2}{E_{XX}}$	
รวมทั้งหมด	Tot. XX	Tot. XY	Tot. YY	N-2		

¹ Kirk, Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences, p. 476.

ภาคผนวก ค.

คะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคะแนนเฉลี่ยสะสมชั้นปีที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่าง
แยกตามประเภทการสอบเข้า คณะ และปีการศึกษา

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
วิศวกรรม-	65	1.80	54	1.66
ศาสตร์ 2518	77.6	3.52	67	1.61
	66	2.04	64	2.47
	66	2.45	62	2.00
	68.1	2.52	58	1.80
	66.3	2.02	65	2.02
	67	2.57	70	2.30
	59	2.50	70	2.14
	62	2.09	72	2.12
	65	1.45	64	2.11
	74	2.09	62	2.02
	69	2.07	72	1.71
	63	2.61	68	2.66
	67	1.88	64	2.71
	71	2.11	72.6	2.38
	70	2.83	69	2.64
	78	2.09	65	2.16
	71	2.69	62	1.16

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
วิศวกรรม-	67	3.04	70	2.26
ศาสตร์ 2518	68.8	2.80	75.3	2.25
(ต่อ)				
วิศวกรรมศาสตร์	62	2.26	62	2.09
2519	54	2.26	58	2.30
	57.5	2.09	65	2.54
	61	2.50	50	2.02
	65	2.28	50.2	2.26
	61	1.90	62.2	1.69
	66	2.50	61.5	1.95
	59	2.16	62	2.64
	67	2.76	64.2	1.61
	50	1.80	54	2.07
	63	2.54	61	1.84
	63	2.47	57	1.86
	57	2.23	58	1.66
	66.1	3.07	69	3.28
	60.4	1.97	60	2.02
	63	2.16	70	2.86
	56	2.50	56	2.04
	50	1.50	60	2.33

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
วิศวกรรมศาสตร์	65	2.69	63	1.90
2519 (ต่อ)	62	1.97	64	1.90
	60	2.40	60	1.80
	60	3.02	58	2.00
	61	2.28	58	1.80
	67	2.23	62	2.15
	67	3.07	57	1.21
	60	2.47	58.1	2.54
140h แพทยศาสตร์	77	3.48	75	3.38
2518	82	3.74	84	3.25
	81	3.07	74	2.92
แพทยศาสตร์	73.5	3.66	77	3.30
2519	64.2	2.07	75	2.92
	71	2.76	70	2.89
	68	2.71	78.9	2.35
	67	2.74	70	2.07
	61	2.17	74.4	2.35
	71	2.82	69	2.46
	70	2.17	75	3.25
	66	2.66	64.8	2.20
	70	2.33	76.9	2.92
	60	2.02	74	2.23

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
วิทยาการจั-	55	3.00	55	3.35
การ 2519	55	3.14	65	3.00
๕๑๗	60	2.35	55	2.78
	51	2.35	50	2.28
	57	2.42	63	2.71
วิทยาศาสตร์	59	1.89	59	1.92
๒๔ 2518	61	2.05	68	2.17
	71	2.61	60	1.92
	68	2.58	74	3.05
	61	2.02	73	1.95
	66	2.41	62	1.61
	75	3.23	64	1.69
	63	2.25	71	3.76
	71	2.71	58	1.71
	75	2.38	6.16	2.05
	63	1.92	66	1.61
	62	1.64	71.6	2.25
	70	2.79	62	1.58
	63	2.07	68	1.86
	60	1.41	71	2.38

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสมัครรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ. 5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ. 5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
วิทยาศาสตร์	62.9	2.69	63	1.65
2519	57	1.97	62	2.30
	55	1.87	59	1.74
	58	1.60	55	2.43
	57	1.87	65.6	2.74
	65	2.05	61.4	2.56
	60.9	2.35	55	2.28
	57	2.35	52	1.54
	61.8	2.28	62	2.30
	56.7	2.23	71	2.69
	69	2.45	63	2.41
	59	2.11	66	2.43
	58.8	1.87	59	2.11
	60.1	2.07	65	2.30
พยามาตศาสตร์	54	3.07	59	2.33
15 2518	66	2.76	56	2.33
	62	1.94	60	2.71
	66	3.48	65	2.20
	63	3.15	60	2.30
	60	2.46	62	2.23
	57	1.82	64	2.48

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
พยาบาลศาสตร์	60	2.35	59	2.05
2518 (ทอ)	57	2.74	66	2.69
พยาบาลศาสตร์	54	2.3	53	1.97
2519	52.9	1.94	61.1	2.10
	54	2.46	58	2.56
	63	2.35	50	2.15
	63	2.82	58	2.33
	58.3	2.89	60	2.94
ศึกษาศาสตร์	50	2.00	55	2.51
32 (วิทาศาสตร์)	52	2.27	62	2.26
2518	59	2.48	55	2.39
	62	3.25	60	2.86
	53	1.82	62	3.53
	53	2.43	66	2.79
	59	2.76	59	2.16
	60	2.34	60	2.88
	52	2.62	57	2.02
	55	2.09	53	1.62
	68	3.27	59	2.86
	50	1.65	59	2.27
	50	2.19	56	3.26

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
ศึกษาศาสตร์	59	3.19	63	2.95
(ศึกษาศาสตร์)	50	2.13	57	2.47
2518 (ทอ)	54	2.16	62	2.37
	56	2.34	59	1.82
	52	1.72	61	2.65
	60	1.80	50	2.33
44 ศึกษาศาสตร์	51	2.93	54	1.93
(ศึกษาศาสตร์)	51	2.44	56	2.57
2519	57	2.67	57	3.02
	55	2.66	54	2.52
	57	2.55	56	3.04
	57	2.30	57	3.33
	61	3.39	50	1.73
	57	3.25	58	2.62
	54	1.81	57	2.56
	58	3.37	56	3.00
	60	2.30	57	2.22
	51	1.65	50	2.22
	61	3.04	54	2.04

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
ศึกษาศาสตร์	63.1	2.73	58	2.25
(ศิลปศาสตร์)	66.1	3.35	54.7	2.52
2518	63	3.25	63.8	2.69
	63	2.97	55	2.70
	51.8	2.95	61.4	2.45
	55	2.85	61	3.38
	64	2.63	63.5	2.43
	60	2.80	58	2.24
	63	2.75	55	2.29
	68.2	3.41	57	1.70
	70	2.74	56	2.25
	57	2.20	55	1.95
	64	2.26	62	2.68
	70	3.41	57	2.70
	65	3.14	59	2.16
	61	2.39	59	2.86
	57	2.47	59	2.75
	73	3.70	56	2.48
	56	2.72	60	2.56
	60	2.58	63.2	2.87
	62	2.72	52	2.88

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ก.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ก.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
ศึกษาศาสตร์	66	3.12	57	2.54
(ศิลปศาสตร์)	69	2.97	61	2.34
2518 (ต่อ)	62	2.31	55	2.33
	57	2.65	61	2.59
	67	3.19	53	2.45
ศึกษาศาสตร์	50	2.53	57	2.47
(ศิลปศาสตร์)	60	2.72	62	2.86
2519	59	3.04	58	2.78
	51	2.33	60	1.82
	58	2.27	57	2.94
	57	2.52	63	2.61
	52	2.09	55	2.68
	52	2.87	56	2.31
	51	2.83	52	2.63
	63	2.78	55	2.95
	60	2.62	60	3.23
	60	2.62	54	2.32
	52	2.39	57	2.42
	68	2.14	56	2.90
	62	2.63	53	2.83
	60	3.00	55	3.02
	60	2.23	57	3.14
	59	2.25	50	3.05

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ก.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ก.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
มนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	58	2.64	58	2.21
2518	79.3	3.49	60	2.2
	61	2.90	58	2.26
	60.6	3.02	59	2.14
	67.8	3.46	58	2.13
	68.6	2.72	60	2.67
	66	3.02	56	2.56
	69	3.46	60	2.33
	60	2.95	67	2.54
	68	3.51	61	2.00
	63	2.88	60	2.22
	70	3.43	56	2.12
	63	2.63	58	2.55
	62	2.87	62	2.69
มนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	61	2.67	58	2.51
(2519)	55	2.37	54	2.76
	71	2.52	62	3.37
	63	2.52	56	2.62
	57	2.33	51	2.77
	58	2.71	56	2.72
	55	2.74	54	2.40
	55	2.08	50	2.92

คณะและ ปีการศึกษา	ประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง		ประเภทสอบรวมเข้ามหาวิทยาลัย	
	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม	คะแนน ม.ศ.5	คะแนนเฉลี่ยสะสม
มนุษยศาสตร์และ	58	2.07	50	2.81
สังคมศาสตร์	57	2.43	58	2.46
(2519) (ต่อ)	61	2.59	58	2.57
	58	2.67	55	3.25
	52	2.48	57	2.00
	60	2.62	51	3.25
	61	3.04	59	3.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

การคำนวณ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคะแนนเฉลี่ยสะสม
 ในชั้นปีที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทมหาวิทยาลัยคัดเลือกเองโดยวิธีสุ่มตรง

$$\begin{aligned} X_{11} &= \frac{2944.4}{46} & Y_{11} &= \frac{108.25}{46} \\ &= 64.0087 & &= 2.3523 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{12} &= \frac{1827.1}{29} & Y_{12} &= \frac{63.72}{29} \\ &= 63.0035 & &= 2.1972 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{13} &= \frac{982.3}{14} & Y_{13} &= \frac{38.4}{14} \\ &= 70.1643 & &= 2.7428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{14} &= \frac{277.9}{5} & Y_{14} &= \frac{13.26}{5} \\ &= 55.585 & &= 2.652 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{15} &= \frac{893.2}{15} & Y_{15} &= \frac{38.53}{15} \\ &= 59.5467 & &= 2.5686 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{16} &= \frac{1784}{32} & Y_{16} &= \frac{78.87}{32} \\ &= 55.75 & &= 2.4646 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{17} &= \frac{2657.6}{44} & Y_{17} &= \frac{120.12}{44} \\ &= 60.4 & &= 2.73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{18} &= \frac{1798.3}{29} & Y_{18} &= \frac{80.81}{29} \\ &= 62.0103 & &= 2.7868 \end{aligned}$$

1.2 ค่ารวมค่าเฉลี่ยของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และคะแนนเฉลี่ยสะสม
 ในชั้นปีที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างประเภทสอบรวมเขามหาวิทยาลัย

$$\begin{aligned}
 X_{21} &= \frac{2887.3}{46} & Y_{21} &= \frac{96.68}{46} \\
 &= 62.7674 & &= 2.1017 \\
 X_{22} &= \frac{1848.8}{29} & Y_{22} &= \frac{62.98}{29} \\
 &= 63.7517 & &= 2.1720 \\
 X_{23} &= \frac{1038}{14} & Y_{23} &= \frac{38.49}{14} \\
 &= 74.1429 & &= 2.7492 \\
 X_{24} &= \frac{288}{5} & Y_{24} &= \frac{14.14}{5} \\
 &= 57.6 & &= 2.828 \\
 X_{25} &= \frac{891.6}{15} & Y_{25} &= \frac{35.27}{15} \\
 &= 59.44 & &= 2.3513 \\
 X_{26} &= \frac{1831}{32} & Y_{26} &= \frac{80.8}{32} \\
 &= 57.2186 & &= 2.525 \\
 X_{27} &= \frac{2587.6}{44} & Y_{27} &= \frac{110.9}{44} \\
 &= 58.8091 & &= 2.5204 \\
 X_{28} &= \frac{1662}{29} & Y_{28} &= \frac{70.37}{29} \\
 &= 57.3103 & &= 2.4268
 \end{aligned}$$

2. การทดสอบค่าที (t-test)

2.1 ทดสอบความแตกต่างของผลการสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= \frac{65 + \dots + 61}{214} \\ &= \frac{13174.7}{214} \\ &= 61.596261\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_1 &= \sqrt{\frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1 (n_1 - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(214) (819934.55) - (13174.7)^2}{214 (214 - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(175465993.7) - (173572720)}{45582}} \\ &= \sqrt{\frac{1893273.7}{45582}} \\ &= \sqrt{41.851724} \\ &= 6.4692\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{54 + \dots + 59}{214} \\ &= \frac{12973.7}{214} \\ &= 60.36588\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_2 &= \sqrt{\frac{(214)(794787.58) - (12973.7)^2}{214(213)}} \\ &= \sqrt{\frac{170084542.1 - 168316891.6}{45582}} \\ &= \sqrt{\frac{1767650.5}{45582}} \\ &= \sqrt{58.031638} \\ &= 7.6178507\end{aligned}$$

$$\therefore t = \frac{61.596261 - 60.36588}{s_p \sqrt{\frac{1}{214} + \frac{1}{214}}}$$

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(213)(41.851724) + (213)(58.031638)}{214 + 214 - 2}}$$

$$= \sqrt{\frac{8914.4172 + 12360.738}{426}}$$

$$= 7.06694$$

$$\begin{aligned}
 \therefore t &= \frac{61.596261 - 60.36588}{7.06694 \sqrt{\frac{1}{214} + \frac{1}{214}}} \\
 &= \frac{1.230381}{7.06694 \times 0.0966736} \\
 &= \frac{1.230381}{0.6831868} \\
 &= 1.8009437 < T_{\alpha}
 \end{aligned}$$

3. การคำนวณในการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

$$\begin{aligned}
 [BS_X] &= (64.0087)^2 + \dots + (57.3103)^2 \\
 &= 60,595.602
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [X] &= \frac{(64.0087 + \dots + 57.3103)^2}{16} \\
 &= \frac{963,358.93}{16}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [B_X] &= \frac{240,559.34}{8} + \frac{241,120.28}{8} \\
 &= 30,069.917 + 30,140.035 \\
 &= 60,209.952
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [S_X] &= \frac{(64.0087 + 62.7674)^2}{2} + \dots + \frac{(62.0103 + 57.3103)^2}{2} \\
 &= 8,036.0897 + 8,033.4403 + 10,412.283 + 6,405.4221 \\
 &\quad + 7,078.9173 + 6,380.9522 + 7,105.4047 + 7,118.7027 \\
 &= 60,571.213
 \end{aligned}$$

$$[BS_Y] = (2.3532)^2 + (2.1972)^2 + \dots + (2.4268)^2 \rightarrow \sum_{i=1}^n y_i^2$$

$$= 101.62622$$

$$[Y] = \frac{12.3532 + \dots + 2.4268)^2}{2 \times 8} \rightarrow \frac{\sum y_i}{n}$$

$$= \frac{1613.2754}{16}$$

$$= 100.8297$$

$$[B_Y] = \frac{(2.3532 + \dots + 2.7868)^2}{8} + \frac{(2.1017 + \dots + 2.4268)^2}{8} \rightarrow \sum \left(\frac{\sum y_i}{n} \right)^2$$

$$= 52.506653 + 48.365578$$

$$= 100.87223$$

$$[S_Y] = \frac{(2.3532 + 2.1017)^2}{2} + \dots + \frac{(2.7868 + 2.4268)^2}{2} \rightarrow \sum \frac{y_i^2}{n}$$

$$= 101.4672$$

$$[BS_{XY}] = [(64.0087)(2.3532) + \dots + (57.3103)(2.4268)] \rightarrow \sum x_i y_i$$

$$= [150.6252 + \dots + 139.0806]$$

$$= 2464.6662$$

$$[XY] = \frac{(64.0087 + 63.0035 + \dots + 57.3103)(2.3532 + 2.1972 + \dots + 2.4268)}{8 \times 2}$$

$$= \frac{(981.5085)(40.1656)}{16} \rightarrow \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n^2}$$

$$= 2463.9298$$

$$[B_{XY}] = \frac{(64.0087 + \dots + 62.0103)(2.3532 + \dots + 2.7868)}{8} + \frac{(62.7674 + \dots + 57.3103)(2.1017 + \dots + 2.4268)}{8}$$

$$= \frac{(490.4685)(20.4952)}{8} + \frac{(491.04)(19.6704)}{8}$$

$$= 1256.5312 + 1207.3691$$

$$= 2463.9004$$

$$\begin{aligned}
 [S_{XY}] &= \frac{(64.0087+62.7674)(2.3532+2.1017)}{2} \\
 &+ \frac{(63.0035+63.7517)(2.1972+2.172)}{2} + \dots \\
 &+ \frac{(62.0103+57.3103)(2.7868+2.4268)}{2} \\
 &= 282.3874+276.9094+396.2676+309.9005+292.7013 \\
 &+ 281.8341+312.9477+311.0449 \\
 &= 2463.9929
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [S_{XY}] &= \frac{(64.0087+62.7674)(2.3532+2.1017)}{2} \\
 &+ \frac{(63.0035+63.7517)(2.1972+2.1720)}{2} \\
 &+ \frac{(70.1643+74.1429)(2.7428+2.7492)}{2} \\
 &+ \frac{(55.585+57.6)(2.652+2.824)}{2} \\
 &+ \frac{(59.5467+59.44)(2.5686+2.3513)}{2} \\
 &+ \frac{(55.75+57.2186)(2.1646+2.525)}{2} \\
 &+ \frac{(60.4+58.8091)(2.73+2.5204)}{2} \\
 &+ \frac{(62.0103+57.3103)(2.7868+2.4268)}{2} \\
 &= \frac{(126.7761)(4.4549)}{2} + \frac{(126.7552)(4.3692)}{2} + \frac{(144.3072)(5.492)}{2} \\
 &+ \frac{(113.185)(5.476)}{2} + \frac{(118.9867)(4.9199)}{2} + \frac{(112.9688)(4.9896)}{2} \\
 &+ \frac{(119.2091)(5.2504)}{2} + \frac{(119.3206)(5.2136)}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{564.7748}{2} + \frac{553.8188}{2} + \frac{792.5351}{2} + \frac{619.8011}{2} + \frac{585.40266}{2} \\
&\quad + \frac{563.6681}{2} + \frac{625.8955}{2} + \frac{622.0899}{2} \\
&= 282.3874 + 276.9094 + 396.2676 + 309.9005 + 292.7013 + 281.8341 \\
&\quad + 312.9477 + 311.0449 \\
&= 2463.9929
\end{aligned}$$

3.1 กำหนดหาผลบวกกำลังสอง

3.1.1 ผลบวกกำลังสองของคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ตัวแปรรวม)

$$\begin{aligned}
94 \text{ (ข)} \quad B_{XX} &= [B_X] - [X] \\
&= 60,209.952 - 60,269.933 \\
&= .019
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(95 \text{ ข)} \quad S_{XX} &= [S_X] - [X] \\
&= 60,571.213 - 60,209.933 \\
&= 361.28
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(96 \text{ ข)} \quad E_{XX} &= [BS_{XX}] - [B_X] - [S_X] + [X] \\
&= 60,595.602 - 60,209.952 - 60,571.213 + 60,209.933 \\
&= 24.37
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Total XX} &= B_{XX} + S_{XX} + E_{XX} \\
&= 0.19 + 361.28 + 24.37 \\
&= 385.84
\end{aligned}$$

3.1.2 ผลบวกกำลังสองของคะแนนเฉลี่ยสะสมในชั้นปีที่ 1 (คำนวณ

ตาม)

$$\begin{aligned} B_{YY} &= [B_Y] - [Y] \\ &= 100.87223 - 100.8297 \\ &= 0.04253 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{YY} &= [S_Y] - [Y] \\ &= 101.4672 - 100.8297 \\ &= 0.6375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{YY} &= [BS_Y] - [B_Y] - [S_Y] + [Y] \\ &= 101.62622 - 100.87223 - 101.4672 + 100.8297 \\ &= 0.11649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total YY} &= B_{YY} + S_{YY} + E_{YY} \\ &= 0.79652 \end{aligned}$$

3.2 ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับคะแนนเฉลี่ยสะสมในชั้นปีที่ 1

$$\begin{aligned} B_{XY} &= [B_{XY}] - [XY] \\ &= 2463.9004 - 2463.9298 \\ &= -0.0294 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{XY} &= [S_{XY}] - [XY] \\ &= 2463.9929 - 2463.9298 \\ &= 0.637 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{XY} &= [BS_{XY}] - [B_{XY}] - [S_{XY}] + [XY] \\ &= 2464.6662 - 2463.9004 - 2463.9929 + 2463.9298 \\ &= 0.7027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total XY} &= B_{XY} + S_{XY} + E_{XY} \\ &= 1.3103 \end{aligned}$$

3.3 ผลบวกกำลังสองภายในกลุ่มที่ปรับแล้ว

$$\begin{aligned}
 E_{adj} &= E_{YY} - \frac{(E_{XY})^2}{E_{XX}} \\
 &= 0.11649 - \frac{(0.7027)^2}{24.37} \\
 &= 0.09623 \\
 df &= (k - 1)(n - 1) - 1 \\
 &= (2 - 1)(8 - 1) - 1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

3.4 ผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่มที่ปรับแล้ว

$$\begin{aligned}
 B_{adj} &= (B_{YY} + E_{YY}) - \frac{(B_{XY} + E_{XY})^2}{B_{XX} + E_{XX}} - E_{adj} & df &= (k-1) \\
 & & &= (2-1) \\
 & & &= 1 \\
 &= (.04253 + 0.11649) - \frac{(-0.0294 + 0.7027)^2}{0.019 + 24.37} - 0.09623 \\
 &= (0.15902) - \frac{(0.6733)^2}{24.389} - 0.09623 \\
 &= 0.15902 - 0.01859 - 0.09623 \\
 &= 0.0442
 \end{aligned}$$

3.5 การทดสอบค่าเอฟ (F-test)

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{B_{adj}/(k-1)}{E_{adj}/[(k-1)(n-1)-1]} \\
 &= \frac{0.0442/1}{0.09623/6} \\
 &= \frac{0.0442}{0.0160383} \\
 &= 2.755903
 \end{aligned}$$



ประวัติผู้เขียน

นายชิตชนก เขิงเขาว์ สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2518 และได้เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาวิจัยการศึกษา แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2519 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิจัยระดับ 3 ที่คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalinet



3 0021 00111529 4



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย