

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กীরติ บุญเจือ. ตรรกวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
2519.

ชวาล แพ้วัดกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518.

ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร์. พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์.
พระนคร: ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

ประเสริฐสุภมาตรา, ชุน. ตรรกวิทยา. พระนคร: โรงพิมพ์มกุฎราชวิทยาลัย,
2494.

ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว. และเสรี วงษ์มณฑา. ตรรกวิทยาเบื้องต้น.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2517.

ปรีชา ช้างขวัญยืน. การใช้เหตุผล. กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

พุทธทาสภิกขุ. การศึกษาคืออะไร. พระนคร:
สำนักหนังสือธรรมบุชการพิมพ์พานิช, 2519.

ยุพิน นิมิตกุล. การนิเทศการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2525.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติวิทยาทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2.
พระนคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2522.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
พุทธศักราช 2524. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อมรินทร์การพิมพ์,
2523.

สุเทพ จันท์สมศักดิ์. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. พระนคร:
ห้างหุ้นส่วนจำกัดศึกษาสัมพันธ์, 2521.

สุลักษณ์ ศิวรักษ์. ปรัชญาการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์เกล็ดไทย, 2516.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. "สมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์" ในเอกสารการสอน
ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร:
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูคณิตศาสตร์
ค 011. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524.

..... หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 011. พิมพ์ครั้งที่ 8.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชย์ และทรงวิทย์ สุวรรณชาติ. แบบทดสอบตามจุดประสงค์

ค 011 คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช,

2524.

อนันต์ จันท์ทวี. "การวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์" ในเอกสารการสอน

ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วย 1-7. กรุงเทพมหานคร:

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2525.

อนันต์ ศรีโสภกา. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:

สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

อมร โสภณวิเศษรุ่งวงศ์. ตรรกวิทยา. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2521.

วิทยานิพนธ์

กรรณิการ์ ชีรเวชเจริญชัย. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน

มิติสัมพันธ์และเหตุผลเชิงนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2."

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

กฤตกร กล่อมจิต. "การพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านเหตุผลเชิงนามธรรม." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

กาบแก้ว พงษ์อุดม. "พัฒนาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และการคิดหาเหตุผลเชิงจริยธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

คำนิง ภูริปริญญา. "พัฒนาการของการคิดเชิงตรรกของเด็กลไทยวัยแรกรุ่ง." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

จิต เอียดสังข์. "การพัฒนาข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีพศึกษา." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511.

เจตนา ทองรักษ์. "ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน และเหตุผลเชิงนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ชัยสงคราม เครือหงส์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหา
เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ถวิล ชาราโกชน์. "การอบรมเลี้ยงดู และผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อ
พัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

ถาวร รอดเทศ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์ กับความซื่อสัตย์ของเด็กไทย."
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2523.

ทองหล่อ วงษ์อินทร์. "ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น ของนักเรียนที่
จบชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2514 ภาคศึกษา 5."
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2517.

ปนิดา ศิริกุลวิเชฐ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ฝ่ายมัธยม)." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

พูลศิริ แก้วกลางศึก. "การตัดแปลงแบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษาความสามารถ
เชิงตัวเลขและเหตุผลเชิงนามธรรม จากแบบทดสอบความถนัดทั่วไป."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

รัชชกร กอบบุญช่วย. "การศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติต่อ
วิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1."
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2522.

วิบูลย์ บุญสุวรรณ. "การทำนายผลสัมฤทธิ์ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง
ด้วยคะแนนสอบความถนัดและผลสัมฤทธิ์ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

วิรัช จาบถนอม. "เปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ และการ
คิดหาเหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนระดับอายุ 13 และ 15 ปี ใน
เขตกรุงเทพมหานครและในชนบท." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

ศิริกร ภูไพบูลย์. "การใช้ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์และเหตุผลเชิงนามธรรม
ทำนายสัมฤทธิ์ผลในวิชาเรขาคณิต." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

สามารถ วีระสัมฤทธิ์. "สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับ
ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมปีที่ 7." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2512.

- สุธา สัมภาวะผล. "การตรวจสอบความแม่นยำและความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบ
ความถนัดทั่วไปฉบับภาษาไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา
จิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- สุรินทร์ ผลกล้วย. "การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาคิดหาเหตุผลตามหลัก
ตรรกศาสตร์ในชั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ของเด็กไทยในเมืองและชนบท." วิทยานิพนธ์การศึกษามหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- สุริยา ผลโพธิ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก
และความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเขต
กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- สุวรรณ สกลชา. "ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ จำนวน
เหตุผลเชิงนามธรรม ความสัมพันธ์เชิงมิติ การเรียงลำดับตัวอักษร
และแผนภาพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นปี
ที่ 3 ในโรงเรียนอาชีวศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- สมศักดิ์ วยะนันท์. "การศึกษาความสามารถในการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517.
- อำนาจ มั่นทน. "การศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา ตามทศนะของเพียเจต์ ของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดปทุมธานี."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

ภาษาอังกฤษ

Books

Beggs, Donald L., and Lewis, Ernest L. Measurement and Evaluation in the School. Boston: Houghton Mifflin Company, 1974.

Bennett, George K., Seashore, Harold G. and Wesman, Alexander G. Manual for the Differential Aptitude Test. 4th ed. New York: The Psychological Corporation, 1951.

Bingham, Walter Van Dike. Aptitude and Aptitude Testing. New York: Happer & Brothers Publishers, 1937.

Bloom, Benjamin S. and Others. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill Book co., 1971.

Copi, Irving M. Introduction to Logic. 3d ed. New York: McMillion Co., 1961.

Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1965.



Frandsen, Arden N. The Principles of Learning in Teaching.

New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1961.

Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education.

New York: Longmans Green Co., 1958.

Halstead, H.J. Introduction to Statistical Methods.

London: Macmillan Co., 1960.

Hopkin, Kenneth D. and Glass, Gene V. Basic Statistics
for the Behavioral Sciences. New Jersey:

Prentice-Hall Inc., 1978.

Inhelder, B. and Piaget, J. The Growth of Logical Thinking
from Childhood to Adolescence. New York:

Basic Books, 1958.

Johnson, Donald M. The Psychology of Thought and Judgment.

New York: Harper, 1955.

Kupperman, Joel and Arthers, Mc. Grade. Fundamentals of

Logic. London: Doubleday and Company Inc., 1966.

- Mehrens, William A. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3d ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- Mill, John S. System of Logic. New York: Longmans, 1898.
- Munn, Norman L. Student's Manual to Accompany Introductions to Psychology. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- Ostle, Bernard. Statistics in Research: Basic Concepts and Techniques for Research Workers. 2d ed. Ames Iowa: Iowa State University Press, 1974.
- Piaget, J. The Origin of Intelligence in Children. Translated by Margaret Cook, New York: International Universities Press, Inc., 1952.
- Rappaport, Alfred. Information for Decision Making: Quantitative and Behavioral Dimensions. 2d ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1975.
- Sancheti, D.C. and Kapoor, V.K. Statistics Theory, Methods and Application. 2d ed. New Delhi: Second Thoroughly Revised, 1980.

Brown, Kenneth E. and Johnson, Philip G. "Educational for Talented in Mathematics and Science." Bulletin office of Education Washington. 15(January 1952): 3-4.

Cheong, Goerge S.C. "Relations among Age, Schooling, Differential Aptitude Test, and the ACER Test." Educational and Psychological Measurement. 30(1970): 479-482.

Cruickshak, William M. "Arithmetic Ability of Mentally Reterded Children: I. Ability to Differential Extraneous Materials from Needed Arithmetic Factor." The Journal of Educational Research. 42(April 1948): 161-170.

Doughlass, Harl R. "The Predicton of Pupil Success in High School Mathematics." The Mathematics Teacher. 28(September 1964): 489-504.

Fishbein, E. "Comprehension and Intuition in Learning Mathematics." Psychological Abstracts. 49(November 1973): 1257-1258.

Guilford, J.P., Hoepfer, Ralph and Peterson, Hugh.

"Predicting Achievement in Ninth-Grade Mathematics
From Measures of Intellectual Aptitude Factors."
Education and Psychological Measurement.
25(1965): 659-681.

Gray, Bernard. "The Differential Aptitude Test in a
Military Academic Setting." Journal of Education
Research. 58(April 1965): 352-354.

House, Clifford L. "Condensed Psychomotor Intelligence
Prediction Techniques in Ranking Aircraft
Handling Skills of Beginning Flight Student."
Dissertation Abstracts International.
38(September 1977): 1300-A.

Leshner, R.E. "A Study of Logical Thinking in Grades Four
Through Seven." Dissertation Abstracts
International. 32(November 1971): 2487-A.

Martin, Mavis D. "Reading Comprehension Abstract Verbal
Reasoning and Computation as Factors in Arithmetic
Problem Solving." Dissertation Abstracts
International. 24(June 1964): 2547-2548.

- Matulis Robert S. "A Survey Understandings of Selected Concepts of Logic by 8-18 Year Old Students." Dissertation Abstracts International. 31(September 1970): 1079-A.
- O'Brien, T.C. and Shapiro, B.J. "The Development of Logical Thinking in Children." American Education Research Journal. 5(4)(November 1968): 531-543.
- Russell, Ivan L. "Motivation for School Achievement Measurment and Validation." The Journal of Education Research. 62(February 1969): 263-266.
- Shapiro, B.J. and O'Brien, T.C. "Logical Thinking in Children Ages Six Through Thirteen." Child Development. 41(November 1970): 823-824.
- Stinson, Pairless J. "Sex Difference Among High School Senior." Journal of Education Research. 53(November 1959): 103-107.
- Weybright, Loren D. "Developmental and Methodological Issues in the Growth of Logical Thinking in Adolescence." Dissetation Abstracts International. 33(August 1972): 2779-A.
- Wood, Donald A. and Lebold, William K. "Differential and Overall Prediction of Academic Success in Engineering." Educational and Psychological Measurement. 28(Autum 1968): 1223-1228.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

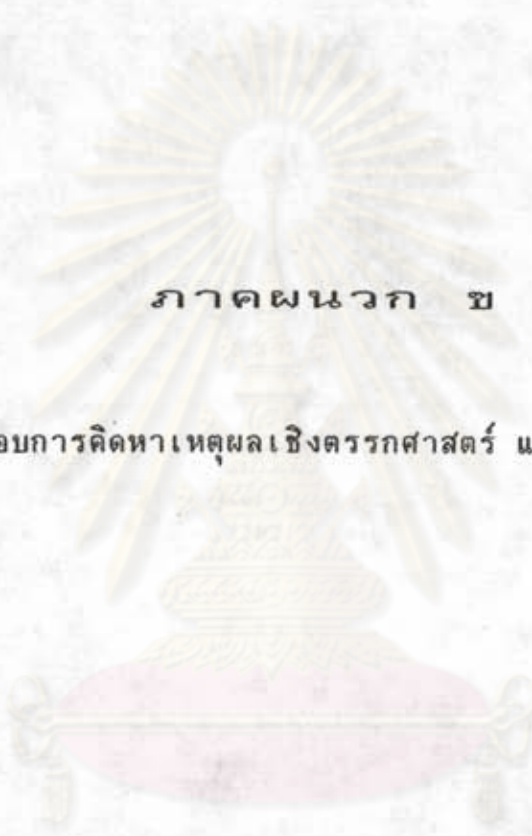
รายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ในเขตการศึกษา 11 ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวง
ศึกษาธิการ ในเขตการศึกษา 11 ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล | จังหวัดชัยภูมิ |
| 2. โรงเรียนจตุรวิทย์วิทยาการ | จังหวัดชัยภูมิ |
| 3. โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน | จังหวัดชัยภูมิ |
| 4. โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม | จังหวัดนครราชสีมา |
| 5. โรงเรียนจักรราชวิทยา | จังหวัดนครราชสีมา |
| 6. โรงเรียนบุญวัฒนา | จังหวัดนครราชสีมา |
| 7. โรงเรียนโชคชัยสามัคคี | จังหวัดนครราชสีมา |
| 8. โรงเรียนกระสังพิทยาคม | จังหวัดบุรีรัมย์ |
| 9. โรงเรียนนางรอง | จังหวัดบุรีรัมย์ |
| 10. โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม | จังหวัดบุรีรัมย์ |
| 11. โรงเรียนศรีวิไลโสภณ | จังหวัดสุรินทร์ |
| 12. โรงเรียนศีขรภูมินิสัย | จังหวัดสุรินทร์ |
| 13. โรงเรียนกำแพง | จังหวัดศรีสะเกษ |
| 14. โรงเรียนกัญทรารามย์ | จังหวัดศรีสะเกษ |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และเหตุผลเชิงนามธรรม

ศูนย์วิทย์ทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อคำถาม 50 ข้อ ใช้เวลาทำ 50 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ของข้อที่ทำไปแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย ✕ แล้วจึงทำเครื่องหมาย X ใหม่ในข้อที่ต้องการ

ตัวอย่าง

1. บ้านของลัดดาอยู่เหนือบ้านอำภา 3 กิโลเมตร และบ้านของอำภาอยู่ใต้บ้านสุนันท์ 1 กิโลเมตร ดังนั้น
 - ก. บ้านของลัดดาอยู่ใต้บ้านสุนันท์ 4 กิโลเมตร
 - ข. บ้านของลัดดาอยู่เหนือบ้านสุนันท์ 4 กิโลเมตร
 - ค. บ้านของลัดดาอยู่ใต้บ้านสุนันท์ 2 กิโลเมตร
 - ง. บ้านของลัดดาอยู่เหนือบ้านสุนันท์ 2 กิโลเมตร
 - จ. บ้านของลัดดาและสุนันท์อยู่ห่างจากบ้านอำภาเป็นระยะทางเท่ากัน

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ง.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถด้านเหตุผลเชิงนามธรรม

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ

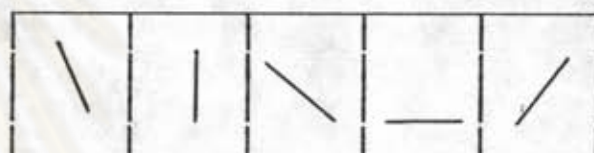
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 50 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้ข้อสอบแต่ละข้อประกอบด้วยรูป 2 ชุด ชุดแรกเป็นชุดคำถามประกอบด้วยรูป 4 รูป ชุดที่สองเป็นชุดคำตอบ ประกอบด้วยรูป 5 รูป ให้ท่านเลือกรูปใดรูปหนึ่งจากชุดคำตอบที่เห็นว่าควรจะเป็นรูปต่อไปของชุดคำถาม ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1

ชุดคำถาม



ชุดคำตอบ

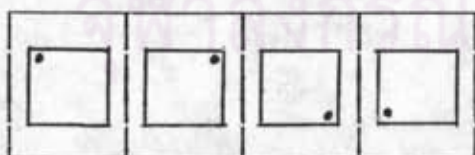


A B C D E

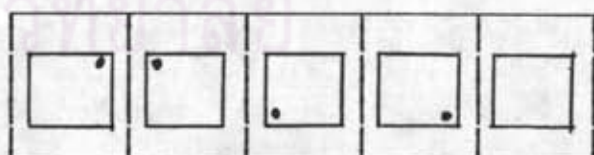
จากตัวอย่างจะเห็นว่า เส้นตรงในชุดคำถามจากรูปแรกถึงรูปสุดท้ายจะค่อย ๆ เอียงลงเป็นลำดับ ดังนั้นรูปต่อไปจึงควรเป็นเส้นนอน คำตอบที่ถูกต้องได้แก่ รูป D ในชุดคำตอบ

ตัวอย่างที่ 2

ชุดคำถาม



ชุดคำตอบ



A B C D E

จากตัวอย่างจะสังเกตพบว่า จุดกลมเล็กในชุดคำถามจะเคลื่อนจากมุมบนซ้ายมือไปยังมุมบนขวามือ แล้วเคลื่อนต่อไปยังมุมล่างขวามือและมุมล่างซ้ายมือตามลำดับ ดังนั้นรูปต่อไปก็คือ รูปซึ่งจุดกลมเล็กเคลื่อนไปอยู่ที่มุมบนซ้ายมือ คำตอบที่ถูกต้องได้แก่รูป B



ภาคผนวก ค

จุดประสงค์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุดประสงค์

บทที่ 1 เซต

ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าเซตสองเซตเท่ากันหรือเป็นสับเซตกัน
2. จำแนกเซตที่กำหนดให้ได้ว่าเป็นเซตจำกัดหรือเซตอนันต์
3. หาเพาเวอร์เซตและจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดได้
4. เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ แทนเซตในกรณีต่าง ๆ ได้
5. หาอินเตอร์เซกชันของเซตที่กำหนดให้ได้
6. หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดให้ได้

บทที่ 2 ระบบจำนวนจริง

ให้นักเรียนสามารถ

1. จำแนกจำนวนที่กำหนดให้ได้ว่า แต่ละจำนวนเป็นจำนวน
 - 1.1 ตรรกยะ
 - 1.2 อตรรกยะ
 - 1.3 จริง
2. หาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงได้
3. หาอินเวอร์สการบวกของจำนวนจริงได้
4. หาอินเวอร์สการคูณของจำนวนจริงได้
5. ใช้คุณสมบัติของจำนวนจริงที่เกี่ยวกับการบวกได้
6. ใช้คุณสมบัติของจำนวนจริงที่เกี่ยวกับการคูณได้
7. แก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ โดยใช้คุณสมบัติของค่าสัมบูรณ์ได้
8. แก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ โดยใช้คุณสมบัติของค่าสัมบูรณ์ได้
9. แก้อสมการโดยใช้คุณสมบัติการเท่ากัน ไม่เท่ากัน และช่วง ได้
10. หาค่าของจำนวนจริงที่อยู่ในเครื่องหมายกรณฑ์ได้

บทที่ 3 ตรรกศาสตร์เบื้องต้น

ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นประพจน์หรือไม่เป็นประพจน์
2. หาค่าความจริงของประพจน์ใหญ่ เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์ย่อย ๆ ที่นำมาเชื่อมกันด้วยตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ได้
3. ทานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ได้
4. หาค่าความจริงของประพจน์ใหญ่ เมื่อทราบค่าความจริงของประพจน์ย่อยบางตัวได้
5. บอกได้ว่าประพจน์ 2 ประพจน์ สมมูลกัน
6. บอกได้ว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นประโยคเปิดหรือไม่เป็นประโยคเปิด
7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวบ่งปริมาณแทนข้อความได้

บทที่ 4 ความสัมพันธ์

ให้นักเรียนสามารถ

1. เขียนคู่ลำดับ และหาคู่ลำดับใหม่ได้ เมื่อกำหนดสองคู่ลำดับที่เท่ากันให้
2. หาผลคูณค่าที่เขียนระหว่าง 2 เซตได้
3. บอกจำนวนสมาชิกของผลคูณค่าที่เขียนระหว่างเซตจำกัด 2 เซตได้
4. หาโดเมนของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้
5. หาเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้

บทที่ 5 ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

ให้นักเรียนสามารถ

1. ลงจุดคู่ลำดับในกราฟได้
2. หาโปรเจกชันของส่วนของเส้นตรงได้
3. หาระยะห่างระหว่างจุด 2 จุดในระนาบได้
4. แก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับระยะห่างระหว่างจุด 2 จุด ได้
5. หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุด 2 จุดได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง 40 นาที
2. ข้อทดสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนเปลี่ยนคำตอบใหม่ของข้อที่ทำไปแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย * แล้วจึงกาเครื่องหมาย X ใหม่ในข้อที่ต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. กำหนดให้ $A = \{2, 4, 6, \dots, 30\}$

เซตต่อไปนี้เซตใดเป็นสับเซตของ A

- ก. $\{x/x = 2y, y < 15 \text{ และ } y \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก}\}$
- ข. $\{x/x = y^2 - 1, y < 6 \text{ และ } y \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก}\}$
- ค. $\{x/x < 30, x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$
- ง. $\{x/x < 30, x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$
- จ. $\{x/x < 30, x \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก}\}$

2. เซตต่อไปนี้ เซตใดเป็นเซตจำกัด

- ก. เซตของจำนวนเต็มคู่ที่น้อยกว่า 64
- ข. เซตของจำนวนเต็มคู่ที่เป็นจำนวนเฉพาะ
- ค. เซตของจำนวนเต็มคู่ที่หาร 10 ลงตัว
- ง. เซตของจำนวนเต็มคู่ที่มี 7 เป็นหลักหน่วย
- จ. เซตของจำนวนเต็มคู่ที่ 4 หารลงตัว

3. ต่อไปนี้ข้อใดเป็นเซตอนันต์

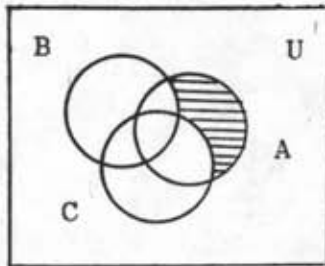
- ก. $\{x \in \mathbb{I}^+ / x = 2n+1, n \in \mathbb{I}^+\}$
- ข. $\{x/x \in \mathbb{N}, 2 < x < 3\}$
- ค. $\{x/x + 2 = 5\}$
- ง. $\{x/x^2 = 64\}$
- จ. $\{x/x^2 < -100\}$

4. เซตที่ไม่เป็นสมาชิกในเพาเวอร์เซตของ $\{a, b, \{c\}\}$ คือเซตใด

- ก. \emptyset
- ข. $\{a\}$
- ค. $\{a, b\}$
- ง. $\{b, \{c\}\}$
- จ. $\{c\}$



5. ส่วนที่แรเงาในภาพ คือเซตในข้อใดต่อไปนี้



ก. $(A \cap B) \cup (A \cap C)$

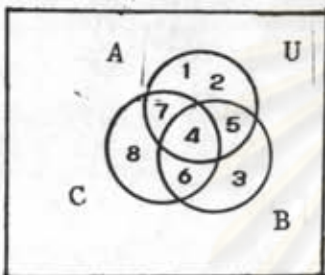
ข. $(A \cup B) \cap (A \cup C)$

ค. $(A - B) \cup C$

ง. $(A - B) - C$

จ. $A - (B - C)$

6. จากแผนภาพของเวนน-ออยเลอร์ ข้อใดคือเซตของ $(A \cap B) \cup (B \cap C)$



ก. $\{4, 5, 6, 7\}$

ข. $\{4, 5, 6\}$

ค. $\{4, 5, 7\}$

ง. $\{4, 6, 7\}$

จ. $\{4\}$

7. กำหนดให้ $U = \{x/x \in I^+ \text{ และ } 1 < x < 11\}$

$A = \{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็มคู่}\} \cup \{11\}$

$B = \{4, 5, 6, 11\}$

$A \cap B$ หมายถึงเซตในข้อใด

ก. $\{3\}$

ข. $\{1, 4\}$

ค. $\{4, 6\}$

ง. $\{2, 4, 6\}$

จ. $\{4, 6, 11\}$

8. กำหนดให้ $U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$

$A = \{a, b, c, d, e\}$

$B = \{a, b, e, g\}$

เซตใดที่เท่ากับ $A' - B'$

ก. $\{\}$

ข. $\{f\}$

ค. $\{g\}$

ง. $\{f, g\}$

จ. $\{b, d, f, g\}$

9. จำนวน อดรรกยะ คือจำนวนในข้อใด

ก. $1.4\dot{1}4\dot{2}$

ข. $\frac{22}{7}$

ค. $\sqrt{5}$

ง. 0.17

จ. $\sqrt{9} + \sqrt{16}$

10. ข้อต่อไปนี้ ข้อใด ไม่เป็น ความจริง

ก. 0 เป็นจำนวนเต็ม

ข. 0 เป็นจำนวนตรรกยะ

ค. $-5.999\dots$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ง. $-5.99\dots$ เป็นจำนวนจริง

จ. -3.425 เป็นจำนวนตรรกยะ

11. ข้อต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. จำนวนอตรรกยะเป็นสับเซตของจำนวนตรรกยะ

ข. จำนวนตรรกยะเป็นสับเซตของจำนวนอตรรกยะ

ค. จำนวนเต็มเป็นสับเซตของจำนวนตรรกยะ

ง. จำนวนเต็มเป็นสับเซตของจำนวนอตรรกยะ

จ. จำนวนเต็มศูนย์เป็นสับเซตของจำนวนอตรรกยะ

12. ค่าตอบของ $|-20+3(14)| - |-5|$ คือข้อใด

ก. 13

ข. 17

ค. 27

ง. 57

จ. 67

13. ถ้า x เป็นอินเวอร์สการบวกของ y และ $2x+2y+3z = 4$ แล้ว z มีค่าเท่าใด

ก. 2

ข. 4

ค. $\frac{3}{2}$

ง. $\frac{3}{4}$

จ. $\frac{4}{3}$

14. อินเวอร์สการคูณของ $\frac{1}{-4 + \sqrt{3}}$ คือข้อใด

ก. 1

ข. $\sqrt{3} - 4$

ค. $\frac{1}{\sqrt{3} + 4}$

ง. $\frac{1}{-4 - \sqrt{3}}$

จ. $\frac{1}{4 - \sqrt{3}}$



15. ให้ $A = (1, 0, -1)$ คุณสมบัติข้อใด ไม่ถูกต้อง

- ก. มี 0 เป็นเอกลักษณ์ของ การบวก ข. มีคุณสมบัติของการสลับที่การบวก
ค. มีคุณสมบัติของการสลับที่การคูณ ง. มีคุณสมบัติปิดสำหรับการบวก
จ. มีอินเวอร์สสำหรับการบวก

16. ถ้า x, y เป็นจำนวนจริงแล้ว ข้อใด ไม่ถูกต้อง

- ก. $x+y = y+x$ ข. $x \cdot y = y \cdot x$ ค. $x \cdot 1 = x = 1 \cdot x$
ง. $x-y = y-x$ จ. $(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$

17. ถ้า $|x-6| = 7$ แล้ว เซตคำตอบของสมการคือข้อใด

- ก. $\{-1, 13\}$ ข. $\{0, -1\}$ ค. $\{0, -1, 13\}$
ง. $\{-1\}$ จ. $\{13\}$

18. ถ้า $|2x-5| < 6$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

- ก. $\frac{-1}{2} < x < \frac{11}{2}$ ข. $\frac{-1}{2} < x < 5$ ค. $\frac{1}{2} < x < 5$
ง. $\frac{1}{2} < x < \frac{11}{2}$ จ. $\frac{-1}{2} < x < 6$

19. ถ้า $x^2 + x - 12 \geq 0$ แล้ว เซตคำตอบของสมการ คือข้อใด

- ก. $x \leq -4$ หรือ $x \geq 3$ ข. $-4 > x \geq 3$
ค. $-4 < x < 3$ ง. $x < 3$
จ. $x > -4$

20. $\frac{\sqrt{27} - \sqrt{3} + \sqrt{8}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 1

ข. 2

ค. 4

ง. $2\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$

จ. $2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}$

21. ต่อไปนี้ข้อใดเป็นประพจน์

ก. $\sqrt{2}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ข. $2x + 1 = 4$

ค. มีใครบ้างที่เกิดเป็นคนแล้วไม่ตาย

ง. เธอไม่เข้าใจเรื่องอะไร

จ. กรุณาปิดประตูด้วย

22. ให้ p แทน 2 และ 7 มากกว่า 6

q แทน 0 หรือ -2 เป็นจำนวนเต็มลบ

ถ้าให้ประพจน์ p และ q สลับที่กันแล้วทำให้ค่าความจริงเป็นจริงเสมอ
ต้องเชื่อมด้วยเครื่องหมายอะไร

ก. \wedge ข. \vee ค. \longrightarrow ง. \longleftrightarrow

จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

23. ข้อใดเป็นประพจน์ที่มีค่าความจริง เป็นเท็จ

ก. ถ้า $3+5 = 8$ แล้ว $2+4 = 6$

ข. ถ้า $2+3 = 6$ แล้ว $2(4) = 8$

ค. ถ้า $3+5 = 8$ แล้ว $2-1 = 3$

ง. ถ้า $2+3 = 8$ แล้ว $4+8 = 5$

จ. ถ้า $4+8 = 12$ แล้ว $3+8 = 11$

24. ถ้า p, q, r และ s มีค่าความจริง T, T, F และ F ตามลำดับ ประพจน์ที่มีค่าความจริง เป็นเท็จ คือข้อใด

ก. $(p \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow s)$

ข. $(p \wedge q) \rightarrow (r \vee s)$

ค. $(p \vee q) \rightarrow (q \vee s)$

ง. $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \vee q)$

จ. $(r \rightarrow q) \rightarrow (p \vee s)$

25. จากตารางวิเคราะห์ค่าความจริง แถวใด ผิด

แถวที่	p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$(p \wedge q) \leftrightarrow (p \vee q)$
1	T	T	T	T	T
2	T	F	F	T	F
3	F	T	F	T	F
4	F	F	F	F	F

ก. แถวที่ 1

ข. แถวที่ 2

ค. แถวที่ 3

ง. แถวที่ 4

จ. แถวที่ 2, 4

26. ค่าความจริงของ $p \wedge (q \vee r)$ เป็นจริง เมื่อ p, q และ r มีค่าความจริงตามข้อใด

ก. T, F, F

ข. T, F, T

ค. F, T, F

ง. F, T, T

จ. F, F, T



27. ให้ p และ q แทนประพจน์ $\sim(p \rightarrow q)$ จะสมมูลกับประพจน์ในข้อใด

ก. $\sim p \wedge q$

ข. $\sim p \rightarrow q$

ค. $\sim p \vee q$

ง. $p \wedge \sim q$

จ. $\sim p \leftrightarrow \sim q$

28. ข้อความในข้อใด ไม่เป็นประพจน์ และ ไม่เป็นประโยคเปิด

ก. $x^2 + 5x + 6 = 0$

ข. $4 \in \{1, 3, 5, 14\}$

ค. $\forall x \exists y [x + y = 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

ง. เขาเป็นนักคณิตศาสตร์

จ. ทุกคนไปไหนกันหมด

29. ข้อความใดที่แทน "มีจำนวนตรรกยะบางตัวซึ่งน้อยกว่า $\frac{1}{4}$ "

ก. $\exists x [Q(x) \wedge x < \frac{1}{4}]$

ข. $\forall x [Q(x) \wedge x < \frac{1}{4}]$

ค. $\exists x [x < \frac{1}{4} \rightarrow Q(x)]$

ง. $\forall x [x > \frac{1}{4} \vee Q(x)]$

จ. $\exists x [x < \frac{1}{4} \wedge Q(x)]$

30. ถ้า $(a, -4) = (-2, b)$ แล้ว $(3a, 2b)$ จะแทนคู่ลำดับใด

ก. $(-2, 4)$

ข. $(-2, -4)$

ค. $(-6, -8)$

ง. $(6, -8)$

จ. $(-6, 8)$

31. กำหนดให้ $A = \{1, 2\}$, $B = \{3, 4\}$, $C = \{4, 5\}$

ดังนั้น $A \times (B \cap C)$ คือข้อใด

ก. $\{(1, 5), (2, 5)\}$


ข. $\{(5, 1), (5, 2)\}$

ค. $\{(1, 4), (2, 4)\}$

ง. $\{(4, 1), (4, 2)\}$

จ. $\{(1, 4), (2, 5)\}$

37. กำหนด $A(2,3)$ และ $B(-4,-5)$ โปรเจกชันของส่วนของเส้นตรง AB บนแกน X คือส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดใด
- ก. $(-4,0)$ และ $(2,0)$ ข. $(-4,0)$ และ $(0,3)$
 ค. $(2,0)$ และ $(0,3)$ ง. $(0,5)$ และ $(0,3)$
 จ. $(0,-5)$ และ $(-4,0)$
38. รูปสี่เหลี่ยมที่มีจุดยอดที่ $(-1,-2)$, $(0,1)$, $(-3,2)$, $(-4,-1)$ มีเส้นรอบรูปเป็นเท่าใด
- ก. $4\sqrt{10}$ หน่วย ข. $4\sqrt{5}$ หน่วย ค. $5\sqrt{2}$ หน่วย
 ง. 4 หน่วย จ. 5 หน่วย
39. ถ้าจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่งเป็น $(a,3a)$ และ $(7a,11a)$ ความยาวของรัศมีของวงกลมเป็นเท่าใด
- ก. $4a$ หน่วย ข. $5a$ หน่วย
 ค. $10a$ หน่วย ง. $16a$ หน่วย
 จ. $25a$ หน่วย
40. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีจุดยอดเป็น $A(-4,4)$, $B(2,4)$ และ $C(4,0)$ จุดปลายของเส้นมัธยฐานที่ลากจากจุด A ไปยังฐาน BC คือข้อใด
- ก. $(3,2)$ ข. $(4,-3)$
 ค. $(2,3)$ ง. $(0,2)$
 จ. $(-3,4)$



ภาคผนวก ง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011)

1. รองศาสตราจารย์ ดร. วัชรีย์ บุรณสิงห์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. อาจารย์พัชรี เกิดศรี
หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
3. อาจารย์ศรียา บุรณทิพย์
หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

แสดงอัตราส่วนผู้ตอบถูก (p) ผู้ตอบผิด (q)
ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงอัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) อัตราส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

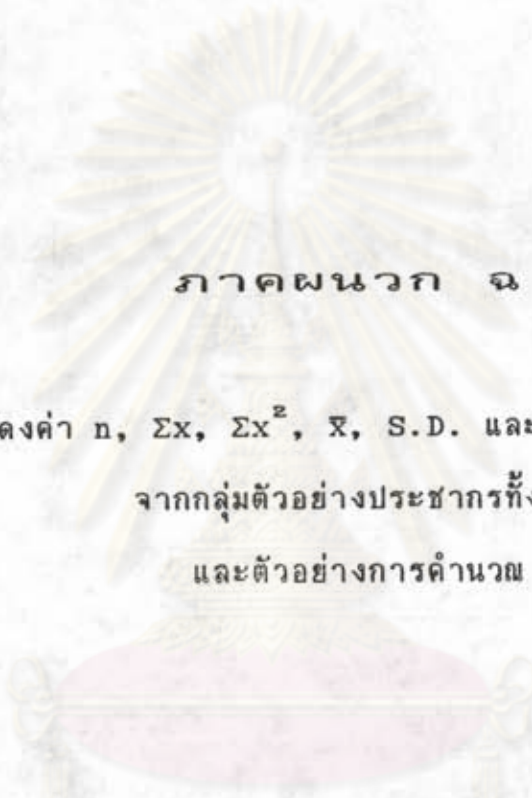
ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.86	0.13	0.11	24	0.31	0.69	0.21
2	0.39	0.60	0.23	25	0.32	0.68	0.21
3	0.19	0.80	0.15	26	0.46	0.54	0.24
4	0.73	0.26	0.19	27	0.44	0.56	0.24
5	0.63	0.36	0.23	28	0.47	0.53	0.24
6	0.40	0.60	0.24	29	0.46	0.54	0.24
7	0.60	0.40	0.24	30	0.31	0.69	0.21
8	0.39	0.61	0.23	31	0.28	0.72	0.20
9	0.53	0.47	0.24	32	0.36	0.61	0.23
10	0.44	0.56	0.24	33	0.51	0.49	0.24
11	0.53	0.47	0.24	34	0.64	0.36	0.23
12	0.31	0.69	0.21	35	0.30	0.70	0.21
13	0.88	0.12	0.10	36	0.38	0.62	0.23
14	0.77	0.23	0.17	37	0.40	0.60	0.24
15	0.15	0.85	0.12	38	0.34	0.66	0.22
16	0.35	0.65	0.22	39	0.38	0.62	0.23
17	0.53	0.47	0.24	40	0.32	0.68	0.21
18	0.65	0.35	0.22	41	0.40	0.60	0.24
19	0.69	0.31	0.21	42	0.42	0.58	0.24
20	0.40	0.60	0.24	43	0.27	0.73	0.19
21	0.25	0.75	0.18	44	0.26	0.74	0.19
22	0.42	0.58	0.24	45	0.30	0.70	0.21
23	0.18	0.82	0.14	46	0.31	0.69	0.21

ตารางที่ 9 แสดงอัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) อัตราส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ฉบับทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง)

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.39	0.60	0.23	21	0.31	0.69	0.21
2	0.19	0.80	0.15	22	0.32	0.68	0.21
3	0.73	0.26	0.19	23	0.46	0.54	0.24
4	0.63	0.36	0.23	24	0.44	0.56	0.24
5	0.40	0.60	0.24	25	0.47	0.53	0.24
6	0.60	0.40	0.24	26	0.46	0.54	0.24
7	0.39	0.61	0.23	27	0.31	0.69	0.21
8	0.53	0.47	0.24	28	0.28	0.72	0.20
9	0.44	0.56	0.24	29	0.39	0.61	0.23
10	0.53	0.47	0.24	30	0.51	0.49	0.24
11	0.31	0.69	0.21	31	0.64	0.36	0.23
12	0.77	0.23	0.17	32	0.30	0.70	0.21
13	0.15	0.85	0.12	33	0.38	0.62	0.23
14	0.35	0.65	0.22	34	0.40	0.60	0.24
15	0.53	0.47	0.24	35	0.34	0.66	0.22
16	0.65	0.35	0.22	36	0.32	0.68	0.21
17	0.69	0.31	0.21	37	0.42	0.58	0.24
18	0.40	0.60	0.24	38	0.27	0.73	0.19
19	0.42	0.58	0.24	39	0.30	0.70	0.21
20	0.18	0.82	0.14	40	0.31	0.69	0.21

ตารางที่ 10 แสดงค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ฉบับใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง)

ข้อที่	R_u	R_1	p	r	ข้อที่	R_u	R_1	p	r
1	16	1	0.40	0.71	21	12	5	0.40	0.33
2	11	0	0.26	0.52	22	12	5	0.40	0.33
3	20	12	0.76	0.38	23	19	3	0.52	0.76
4	18	6	0.57	0.57	24	17	8	0.59	0.42
5	19	0	0.45	0.90	25	17	9	0.61	0.38
6	20	2	0.52	0.85	26	16	5	0.50	0.52
7	15	3	0.42	0.57	27	12	4	0.38	0.38
8	16	8	0.57	0.38	28	13	2	0.35	0.52
9	18	4	0.52	0.66	29	17	7	0.57	0.47
10	20	3	0.54	0.80	30	20	4	0.57	0.76
11	12	3	0.35	0.42	31	20	4	0.57	0.76
12	20	10	0.71	0.47	32	14	1	0.35	0.61
13	8	2	0.23	0.28	33	18	2	0.47	0.76
14	12	2	0.33	0.47	34	17	1	0.42	0.76
15	19	3	0.52	0.76	35	13	3	0.38	0.47
16	21	3	0.57	0.85	36	15	3	0.42	0.57
17	20	7	0.64	0.61	37	12	2	0.33	0.47
18	14	7	0.50	0.33	38	11	2	0.30	0.48
19	20	1	0.50	0.90	39	10	4	0.33	0.28
20	8	1	0.21	0.33	40	16	1	0.40	0.71



ภาคผนวก ฉ

แสดงค่า n , Σx , Σx^2 , \bar{x} , S.D. และ XY ของข้อมูล
จากกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด
และตัวอย่างการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากร

ตารางที่ 11 ค่า n , Σx , Σx^2 , \bar{x} , S.D. และ xy ของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรทั้งหมด

แบบทดสอบ	n	Σx	Σx^2	\bar{x}	S.D.
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (x_1)	568	16875	522229	29.710	6.069
การคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม (x_2)	568	19616	707060	34.535	8.359
คณิตศาสตร์ (Y)	568	13566	364472	23.884	8.448
$\Sigma x_1 x_2 = 599310$		$\Sigma x_1 Y = 418777$		$\Sigma x_2 Y = 489592$	

ตัวอย่างการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\Sigma fx}{n}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{16875}{568}$$

$$= 29.7095$$

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

$$S.D. x_2 = \frac{522229 - 501347.93}{567}$$

$$= 6.0685$$

2. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Coefficient)

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	กลุ่มตัวอย่างประชากร 568 คน
$r_{x_1 y}$	0.5414*
$r_{x_2 y}$	0.5267*
$r_{x_1 x_2}$	0.5747*

$$p^* < 0.05$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r_{x_1 y} = \frac{n\sum x_1 y - (\sum x_1)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x_1^2 - (\sum x_1)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$= \frac{8939086}{16510524.83}$$

$$= 0.5414$$

3. วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงพหุคูณ

3.1 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) เป็นตัวเกณฑ์ และใช้คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (x_1) และคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม (x_2) เป็นตัวพยากรณ์ จากสูตร

$$R_{1,23}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$

$$= \frac{(0.5414)^2 + (0.5267)^2 - 2(0.5414)(0.5267)(0.5747)}{1 - (0.5747)^2}$$

$$= 0.3625$$

$$R_{1,23} = 0.6021$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
สมมติฐาน

$$H_0 : R \text{ (สหสัมพันธ์พหุคูณของประชากร)} = 0$$

$$H_1 : R \text{ (สหสัมพันธ์พหุคูณของประชากร)} \neq 0$$

โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ทดสอบดังนี้

1. หา Sum of Square for Total (SS_t)

$$SS_t = \Sigma y^2$$

$$= 364472$$

2. หา Sum of Square for Regression (SS_{reg})

$$\begin{aligned} SS_{reg} &= R^2 \Sigma y^2 \\ &= (0.3625)(364472) \\ &= 132121.1 \end{aligned}$$

3. หา Sum of Square for Residuals (SS_{res})

$$\begin{aligned} SS_{res} &= (1-R^2)(\Sigma y^2) \\ &= (1-0.3625)(364472) \\ &= 232350.9 \end{aligned}$$

4. หา Degree of Freedom สำหรับ Total = N-1

$$= 568-1 = 567$$

หา Degree of Freedom สำหรับ Regression = m = 2

หา Degree of Freedom สำหรับ Residual = N-m-1

$$= 568-2-1$$

$$= 565$$

5. หา Mean Square สำหรับ Regression = $R^2 \Sigma y^2 / m$

$$= \frac{132121.1}{2}$$

$$= 66060.55$$

หา Mean Square สำหรับ Residual = $(1-R^2) \Sigma y^2 / N-m-1$

$$= \frac{232350.9}{568-2-1}$$

$$= 411.24$$

6. คำนวณค่า F = $R^2 \Sigma y^2 / m / (1-R^2) \Sigma y^2 / N-m-1$

$$= \frac{66060.55}{411.24}$$

$$= 160.6374$$



จากตาราง F ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เท่ากับ 3. ที่ df=2 และ df=565 แต่ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 160.6374 มากกว่าค่า F จากตาราง จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของ ประชากรไม่เท่ากับ 0 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

3.2 การหาสมการถดถอยพหุคูณ หรือสมการพยากรณ์พหุคูณในรูป ค่ะแนนดืบ

$$Y_c = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

หาค่า a, b_1 , b_2 Normal Equation ซึ่ง

$$na + b_1\sum x_1 + b_2\sum x_2 = \sum Y \dots\dots\dots(1)$$

$$a\sum x_1 + b_1\sum x_1^2 + b_2\sum x_1x_2 = \sum x_1Y \dots\dots\dots(2)$$

$$a\sum x_2 + b_1\sum x_1x_2 + b_2\sum x_2^2 = \sum x_2Y \dots\dots\dots(3)$$

แทนค่า

$$568a + 16875b_1 + 19616b_2 = 13566 \dots\dots\dots(1)$$

$$16875a + 522229b_1 + 599310b_2 = 418777 \dots\dots\dots(2)$$

$$19616a + 599310b_1 + 717060b_2 = 489592 \dots\dots\dots(3)$$

แก้สมการได้

$$a = -2.0917$$

$$b_1 = 0.4926$$

$$b_2 = 0.3252$$

เอาค่า a, b_1 , b_2 แทนลงในสมการพยากรณ์ในรูปค่ะแนนดืบได้ดังนี้

$$Y_c = -2.0917 + 0.4962x_1 + 0.3252x_2$$

3.3 การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์พหุคูณ

$$\begin{aligned} SE_{est} &= \pm S.D._Y \sqrt{1-R^2_{1,23}} \\ &= \pm 8.448 \sqrt{1-0.3625} \\ &= \pm 6.75 \end{aligned}$$

3.4 การคำนวณค่าน้ำหนักเบต้า (Beta-Weight) หรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}\beta_1 &= b_1 (S.D. x_1 / S.D. y) \\ &= 0.4962 \left(\frac{6.069}{8.448} \right) \\ &= 0.3564\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_2 &= b_2 (S.D. x_2 / S.D. y) \\ &= 0.3252 \left(\frac{8.359}{8.448} \right) \\ &= 0.3218\end{aligned}$$

ได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Z_c = 0.3564Z_1 + 0.3218Z_2$$

3.5 การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสมการถดถอยพหุคูณ
สมมติฐาน

$$H_0 : R=0$$

$$H_1 : R \neq 0$$

โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ทดสอบดังนี้

1. หา Sum of Squares for Total (SS_t)

$$\begin{aligned}SS_t &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= 364472 - \frac{(13566)^2}{568} \\ &= 364472 - 324007.669 \\ &= 4046.33\end{aligned}$$

2. หา Sum of Squares for Regression (SS_{reg})

$$\begin{aligned}SS_{reg} &= a_1 \sum x_1 Y + a_2 \sum x_2 Y + C \sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= (0.496244)(418777) + (0.325243)(489592) + \\ &\quad (-2.091704)(13566) - \frac{(13566)^2}{568} \\ &= 207815.5736 + 159236.3709 - 28376.05646 - \\ &\quad 324007.669 \\ &= 14688.219\end{aligned}$$



3. หา Sum of Squares for Residuals (SS_{res})

$$\begin{aligned}
SS_{res} &= \sum Y^2 - a_1 \sum X_1 Y - a_2 \sum X_2 Y - C \sum Y \\
&= 364472 - (0.496244)(418777) - \\
&\quad (0.325243)(489592) - (-2.091704)(13566) \\
&= 364472 - 207815.5736 - 159236.3709 + \\
&\quad 28376.05646 \\
&= 25796.11196
\end{aligned}$$

4. หา Degree of Freedom สำหรับ Total = N-1

$$\begin{aligned}
&= 568-1 \\
&= 567
\end{aligned}$$

หา Degrees of Freedom สำหรับ Regression = m

= 2

หา Degree of Freedom สำหรับ Residual = N-m-1

$$\begin{aligned}
&= 568-2-1 \\
&= 565
\end{aligned}$$

5. หา Mean Square สำหรับ Regression = SS_{reg}/df

$$\begin{aligned}
&= \frac{14668.219}{2}
\end{aligned}$$

= 7334.1095

หา Mean Square สำหรับ Residual = SS_{res}/df

$$\begin{aligned}
&= \frac{25796.11196}{565}
\end{aligned}$$

= 45.6568

6. คำนวณหาค่า F

F = MS_{reg} / MS_{res}

$$\begin{aligned}
&= \frac{7334.1095}{45.6568}
\end{aligned}$$

= 160.6356

จากตารางพบว่า ค่า F ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 3.00 ที่ $df=2$ และ $df=565$ แต่ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่า 3.00 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ จึงปฏิเสธ H_0 หมายความว่า มีความสัมพันธ์จริงระหว่าง ตัวเกณฑ์ (คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์) กับตัวพยากรณ์ (คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และเหตุผลเชิงนามธรรม)




ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นางสาวนฤมล แซ่เตี้ย เกิดวันที่ 12 มิถุนายน พุทธศักราช 2504
ที่อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก
วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ เมื่อปีการศึกษา 2527 เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษา
คณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใน
ปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียน
บัวหลวงวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย