

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กาญจนา วัฒนสุนทร. "การสร้างแบบสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์," วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

กรมวิชาการ. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.312 และ ค.322, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์-
คุรุสภา, 2524.

ระเบียบประเมินผล ประกาศ คำสั่ง และคำชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521, (เอกสารอัครสาเนา), 2525.

โกวิท ประวาลพุกษ์. "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์" วารสารการวัดผลการศึกษา 3,
2523.

โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชชัย. การประเมินผลในชั้นเรียน
กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2523.

ชนิตา รัชท์ทลเมือง. แนวโน้มการศึกษาไทยในระบบโรงเรียน ในช่วงระยะแผนพัฒนา
การศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 และ 7 (เอกสารอัครสาเนา) 2527.

ชมพู จันทอมรพร. "การใช้กระบวนการเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเมส์ ในการกำหนด
คะแนนจุดตัดของแบบสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์," วิทยานิพนธ์ปริญญามหา-
บัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การทดสอบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์, 2527.

ประคอง กรรณสุก. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์-
บรรณกิจ, 2525.

ประภา แก่นเพิ่ม. "ความถูกต้องในการกำหนดจุดตัดด้วยวิธีกำหนดเกณฑ์ระดับผ่านต่ำสุด"
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2524.

- ไพฑูริย์ เวทการ. "การสร้างแบบสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1"
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ภรณ์ เจริญภักดิ์ และคณะ. ความน่าจะเป็นและสถิติ กรุงเทพฯ : พัทธการพิมพ์, 2526.
- เยาว์ วิบูลย์ศรี. มูลสารการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ภาควิชาวิจัยการศึกษา, คณะ-
 ศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สุภาพ วาณิช. มาตรฐานและประเมินผลพฤติกรรม ภาควิชาวิจัยการศึกษา,
 คณะศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. การประเมินโครงการประชุม : หลักการและการประยุกต์ใช้
 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์, 2524.
- _____ . "หลักการเขียนข้อสอบปรนัย 1" เอกสารประกอบการบรรยาย (อัครสำเนา).
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และเพ็ญศิริ ก้านชนะ. "การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพแบบอิงกลุ่ม
 แบบเลือกตอบกับแบบทอบสั้น" วารสารวิจัยการศึกษา 1 (2) : 32 - 45,
 2524.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์" วารสารวิจัยการศึกษา
 8 (มิถุนายน 2521) : 74.
- สำเริง บุญเรืองรัตน์. "แบบสอบอิงเกณฑ์ : ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง" วารสาร
การวัดผลการศึกษา 3 (3) : 1 - 9, 2525.
- อนาทาสี แอน. การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา แปลโดย ประชุมสุข อารวอำรุง และคณะ,
 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

ภาษาอังกฤษ

Airasian, P.W. and Madaus, G.F. "Criterion-Referenced Testing in the Classroom" In Crucial Issues in Testing. PP. 1-8
 Edited by R.W. Tyler and R.M. Wolf California : Mc Cutchan Publishing Corporation, 1974.

Bennett, J.A. "Assesment of Instructional Sensitivity in Three Standardized Algebra Achievement Tests" Dissertation Abstracts Internation : The Humanities and Social Science 45, 1984.

Berk, R.A. "Item Anlysis" In Criterion-Referenced Measurement : the State of the Art. ed. R.A. Berk, Baltimor and London : The Johns Hopkins University Press, 1980.

_____. "Practical Guidlines for Determining the Length of Objective-Base Criterion-Referenced Tests" Educational Technology 48, 1980.

_____. "Determination of Optimal Cutting Score in Criterion-Referenced Measurement" Journal of Experimental Education 45. 1976.

Crehen, K.D. "Item Analysis for Teacher-Made Mastery Tests" Journal of Education Measurement 11(1974) : 225-262.

Ebel, R.L. Essential of Education Measurement. 2d. ed. Englewood Cliffs., New York : Prentic-Hall, 1972.

Glaser R., and Nitko, A.J. "Measuring in Learning and Instruction" in Education Measurement. ed. R.L. Thornsike Washington : American Council on Education (1971) : 653.

Glass, G.V. "Standard and Criterion" Journal of Education Measurement. 15(1978) : 237-261.

- Gronlund, N.E. Constructing Achievement Test. New York :
Prentice-Hall, (1977) : 19.
- Gronlund, N.E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3d. ed.,
New York : MacMillan Publishing Co., 1976.
- Guilbert. "Calculation of the Minimum Pass Level for MCQ Test"
HWO. Education Handbook. Wrld. Hlth. Org., 1976.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education.
Tokyo : Mc. Graw-Hill kogakusha, 1973.
- Haladyna and Roid. "The Role of Instructional Sensitivity in
The Empirical : Review of Criterion-Referenced Test Items."
Journal of Education Measurement 18(1981) : 39-41.
- Hambleton, R.K. "Test Score Validity and Standard-Setting Method"
In Criterion-Referenced Measurement : the State of the Art
ed. R.A. Berk, Baltimor and London : The John Hopkins
University Press, 1980.
- Hambleton, R.K., Swaminathan, H., Algina, J., and Coulson, D.B.
"Criterion-Referenced Testing and Measurement : A Review
of Technical Issues and Development" Review of Educational
Research 48(1978) : 1-47.
- Huynh. "On The Reliability of Decision in Domain-Referenced
Testing" Journal of Educational Measurement. 13(1967) :
253-264.
- Lindvall, C.M., and Nitko, A.J. Measuring Pupil Achievement and
Aptitude. New York : Harcourt Brace Jovanovich (1975) :
198.

- Lovett, H.T. "Criterion-Referenced Reliability Estimated by ANOVA" Educational and Psychological Measurement 37 (1977) : 21-29.
- Mager, R.F. Preparing Instructional Objective. Palo, Alto, Calif. : Fearson Publisher, 1962.
- Matuza, V.R. Applying Norm-Referenced and Criterion-Referenced Measurement in Education. Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1977.
- Mehren, W.A., and Lehmann, J.J. Measurement and Evaluation in Psychology. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- Millman, J. "Computur-Based Item Generation" In Criterion-Referenced Measurement : the State of the Art. ed. R.A. Berk, Baltimor and London : The Johns Hopkins University Press, (1980) : 23-42.
- _____. "Criterion-Referenced Measurement" In Evaluation in Education ed. W.J. Popham, Berkely : Mc. Cutchan Publishing Corparative (1974) : 327.
- _____. "Passing Score and Test Lengths for Domain-Reserenced Measurement" Review of Educational Research 43, 1973.
- Perry, E. Jacobson, Jr. Introduction to Statistical Measure for the Social and Behavioral Science. Hinsdal, Illinois : The Dryden Press, 1976.
- ✓ Popham, W.J., and Husek, T.R. "Implication of Criterion-Referenced Measurement" Journal of Educational Measurement 6(1969) : 1-9.
- Popham, W.J. Criterion-Referenced Measurement New Jersey : Prentice-Hall, Inu., 1978.

Sax, G., and Collet, V.S. "An Empirical Comparison of the effects of Recall and Multiple-Choice Tests on Student Achievement" Journal of Educational Measurement 5, 1968.

Stanley, J.C., and Hopkins, K.D. Educational and Psychological Measurement and Evaluation, New Delhi : Prentice-Hall 1978.

Subkoviak, M.J. "Decision-Consistency Approaches" In Criterion-Referenced Measurement : the State of the Art, ed., R.A. Berk, Baltimore and London : The Johns Hopkins University Press, 1980.

_____. "Estimation Reliability From A Single Administration of A Criterion-Referenced Tests" Journal of Educational Measurement, 13(1976) : 265-267.

Swaminathan, H., Hambleton, R.K., and Algina, J. "Reliability of Criterion-Referenced Tests : A Decision-Theoretic Formulation" Journal of Educational Measurement, 11(1974) : 263-266.

_____. "A Bayesian Decision-Theoretic Procedure for use with Criterion-Referenced Test" Journal of Educational Measurement, 12, 1975.

Zwarts, M.A. "On the Construction and Validation of Domain-Referenced Measurement" Evaluation in Education : An International Review Series, 5, 1982.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก หรือวัตถุประสงค์ปลายทางคือ "เมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่อง ควอคราติกแล้ว นักเรียนสามารถแก้สมการหาคำตอบของสมการควอคราติก โดยวิธีแยกตัวประกอบได้" ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์วัตถุประสงค์หลักให้เป็นวัตถุประสงค์ย่อย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อกระทง และได้ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงทฤษฎีดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 1 นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของสมการควอคราติกได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
1. $x^2 + 20x + 75$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(x + 25)(x + 3)$ ข. $(x - 25)(x - 3)$ ค. $(x + 25)(x - 3)$ ง. $(x + 15)(x + 5)$ จ. $(x + 15)(x - 5)$	1.00	.73
2. $x^2 - 25x + 100$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(x + 10)(x + 10)$ ข. $(x - 10)(x - 10)$ ค. $(x - 20)(x - 5)$ ง. $(x + 20)(x + 5)$ จ. $(x - 50)(x - 2)$	1.00	.80

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 1 นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบ ของสมการควอดร่าติกได้	ความตรง	
	เนื้อหา	ทฤษฎี
3. $x^2 - 14x - 15$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(x - 15)(x - 1)$ ข. $(x + 15)(x - 1)$ ค. $(x - 5)(x - 3)$ ง. $(x + 5)(x - 3)$ จ. $(x - 5)(x - 3)$	1.00	.65
4. $x^2 - 22x + 121$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(x + 121)(x + 1)$ ข. $(x - 121)(x - 1)$ ค. $(x - 11)(x + 11)$ ง. $(x + 11)(x + 11)$ จ. $(x - 11)(x - 11)$	1.00	.64
5. $(x - 12)(x - 9)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด ต่อไปนี้ ก. $x^2 - 3x - 108$ ข. $x^2 + 3x - 108$ ค. $x^2 + 21x - 108$ ง. $x^2 - 21x + 108$ จ. $x^2 - 108$	1.00	.51

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 1 นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบ ของสมการควอดราติกได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
6. $2x^2 + 17x + 21$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(2x + 7)(x + 3)$ ข. $(2x + 3)(x + 7)$ ค. $(2x + 1)(x + 21)$ ง. $(2x + 21)(x + 1)$ จ. $(2x - 21)(x + 1)$	1.00	.65
7. $35x^2 - 48x - 11$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(35x - 1)(x - 11)$ ข. $(35x + 11)(x - 1)$ ค. $(7x + 11)(5x - 1)$ ง. $(7x + 1)(5x - 11)$ จ. $(7x - 11)(5x + 1)$	1.00	.74
8. $4x^2 + 20x + 25$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(2x + 5)(2x + 5)$ ข. $(2x + 5)(2x - 5)$ ค. $(2x - 5)(2x - 5)$ ง. $(4x + 5)(x + 5)$ จ. $(4x - 5)(x + 5)$	1.00	.69

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 1 นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบ ของสมการควอดราติกได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
9. $(6x - 5)(10x - 7)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใดต่อไปนี้ ก. $60x^2 - 8x + 35$ ข. $60x^2 + 8x - 35$ ค. $60x^2 - 92x + 35$ ง. $60x^2 - 92x - 35$ จ. $60x^2 + 92x - 35$	1.00	.64
10. $3x^2 - 10x + 7$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร ก. $(3x + 7)(x + 1)$ ข. $(3x - 7)(x + 1)$ ค. $(3x + 1)(x - 1)$ ง. $(3x - 7)(x - 1)$ จ. $(3x - 1)(x - 7)$	1.00	.71

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
1. สมการ $x^2 + 10x + 16 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 8, 2 ข. -8, 2 ค. -8, -2 ง. 4, 4 จ. -4, 4	1.00	.75
2. สมการ $x^2 + 12x + 27 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 1, 27 ข. -1, 27 ค. -1, -27 ง. -3, -9 จ. 3, -9	1.00	.56
3. สมการ $x^2 + 9x + 8 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. -8, -1 ข. 8, 1 ค. -8, 1 ง. 4, 2 จ. -4, -2	1.00	.79

(ทอ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความทรง	
	ความทรงเชิง เนื้อหา	ความทรงเชิง ทฤษฎี
4. สมการ $x^2 + 16x + 15 = 0$ แล้วคำตอบ ของสมการมีค่าเท่าใด ก. 5, 3 ข. -5, -3 ค. 15, 1 ง. 15, -1 จ. -15, -1	1.00	.79
5. สมการ $x^2 + 7x + 12 = 0$ แล้วคำตอบ ของสมการมีค่าเท่าใด ก. 4, -3 ข. -4, -3 ค. 4, 3 ง. -6, 2 จ. 6, -2	1.00	.84
6. สมการ $x^2 + x - 90 = 0$ แล้วคำตอบ ของสมการมีค่าเท่าใด ก. -45, 2 ข. 15, -6 ค. -15, 6 ง. 10, 9 จ. -10, 9	1.00	.68

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
7. สมการ $x^2 + 5x - 24 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. -8, 3 ข. 8, -3 ค. -6, 4 ง. 6, 4 จ. 2, -12	1.00	.71
8. สมการ $x^2 + 6x - 7 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 7, 1 ข. 7, -1 ค. -7, 1 ง. -7, -1 จ. คำตอบที่ถูกไม่ได้ให้ไว้	1.00	.69
9. สมการ $x^2 - 2x - 24 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 12, -2 ข. 8, -3 ค. 6, 4 ง. 6, -4 จ. -6, 4	1.00	.70

(ทอ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดรติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
10. สมการ $x^2 - 8x - 9 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 3 ข. -3 ค. 3, -3 ง. 9, -1 จ. -9, 1	1.00	.70
11. สมการ $x^2 - x - 110 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 11, -10 ข. -11, 10 ค. 5, -22 ง. -5, 22 จ. -1, 110	1.00	.67
12. สมการ $x^2 - x - 56 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 4, -14 ข. -4, 14 ค. -7, 8 ง. 7, -8 จ. 56, -1	1.00	.62

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
13. สมการ $x^2 - 13x + 30 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 10, 3 ข. -10, 3 ค. 10, -3 ง. -10, -3 จ. 15, 2	1.00	.66
14. สมการ $x^2 - 11x + 10 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 5, 2 ข. -10, -1 ค. 10, -1 ง. -10, 1 จ. 10, 1	1.00	.70
15. สมการ $x^2 - 8x + 12 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 6, -2 ข. 6, 2 ค. 4, 3 ง. -4, -3 จ. 4, -3	1.00	.72

(ทอ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 2 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดรติกในรูป $x^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
16. สมการ $x^2 - 13x + 40 = 0$ แล้วคำตอบ ของสมการมีค่าเท่าใด ก. 10, 4 ข. 10, -4 ค. 8, 5 ง. 8, -5 จ. 20, -2	1.00	.71

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 3 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $x^2 - c = 0$ ได้	ความทรง	
	ความทรงเชิง เนื้อหา	ความทรงเชิง ทฤษฎี
1. สมการ $x^2 - 25 = 0$ แล้วคำตอบของ สมการมีค่าเท่าใด ก. +5, -5 ข. +25, -25 ค. +12.5, -12.5 ง. 20, -5 จ. 20, 5	1.00	.57
2. สมการ $x^2 - 36 = 0$ แล้วคำตอบของ สมการมีค่าเท่าใด ก. +6 ข. +6, -6 ค. +18, -18 ง. +36, -1 จ. +36, -36	1.00	.62
3. สมการ $x^2 - 64 = 0$ แล้วคำตอบของ สมการมีค่าเท่าใด ก. +64 ข. + 8 ค. - 8 ง. ข้อ ข และ ค เป็นคำตอบที่ถูกต้อง จ. ข้อ ก และ ข เป็นคำตอบที่ถูกต้อง	1.00	.59

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 3 นักเรียนสามารถหาคำตอบ ของสมการควอดราติกในรูป $x^2 - c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
4. สมการ $x^2 - 121 = 0$ แล้วคำตอบ ของสมการมีค่าเท่าใด ก. 11 ข. -11 ค. 121 ง. -121 จ. ข้อ ก และ ข เป็นคำตอบที่ถูกต้อง	1.00	.56

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $ax^2+bx+c=0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
1. สมการ $2x^2 + 12x + 18 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. -3 ข. -9, 1 ค. $-\frac{9}{2}, -2$ ง. $-\frac{3}{2}, -6$ จ. -1, -9	1.00	.55
2. สมการ $36x^2 + 20x + 1 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{1}{36}, -1$ ข. $-\frac{1}{6}, +\frac{1}{6}$ ค. $-\frac{1}{4}, -\frac{1}{9}$ ง. $-\frac{1}{3}, -\frac{1}{12}$ จ. $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{18}$	1.00	.62
3. สมการ $4x^2 + 14x + 10 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{10}{4}, 1$ ข. $-\frac{5}{2}, -1$ ค. $-\frac{5}{4}, -2$ ง. $-\frac{1}{2}, -5$ จ. $-\frac{1}{4}, -10$	1.00	.65

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
4. สมการ $12x^2 + 25x + 7 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{7}{12}, -1$ ข. $-\frac{7}{6}, -\frac{1}{2}$ ค. $-\frac{7}{4}, -\frac{1}{3}$ ง. $-\frac{1}{4}, -\frac{7}{3}$ จ. $-\frac{1}{6}, -\frac{7}{2}$	1.00	.71
5. สมการ $3x^2 - 11x + 6 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 2, 1 ข. -2, 1 ค. $\frac{2}{3}, 3$ ง. $\frac{2}{3}, -3$ จ. $\frac{1}{3}, 6$	1.00	.62
6. สมการ $24x^2 - 14x + 1 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{12}, \frac{1}{2}$ ค. $\frac{1}{6}, \frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{6}, -\frac{1}{4}$ จ. $\frac{1}{8}, \frac{1}{3}$	1.00	.63

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ ได้

	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
<p>7. สมการ $6x^2 - 19x + 8 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $\frac{4}{6}, 2$ ข. $-\frac{4}{6}, 2$ ค. $-\frac{8}{3}, \frac{1}{2}$ ง. $\frac{8}{3}, \frac{1}{2}$ จ. $\frac{8}{3}, -\frac{1}{2}$</p>	.60	.71
<p>8. สมการ $15x^2 - 37x + 14 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $\frac{7}{15}, 2$ ข. $-\frac{7}{15}, 2$ ค. $\frac{7}{5}, \frac{2}{3}$ ง. $\frac{2}{15}, -7$ จ. $-\frac{2}{15}, -7$</p>	1.00	.75
<p>9. สมการ $10x^2 - 6x - 4 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด</p> <p>ก. $\frac{4}{5}, -\frac{1}{2}$ ข. $\frac{2}{5}, -1$ ค. $-\frac{2}{5}, 1$ ง. $\frac{1}{5}, -2$ จ. $-\frac{1}{5}, 2$</p>	1.00	.63

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
10. สมการ $8x^2 - 2x - 3 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $\frac{1}{4}, -\frac{3}{2}$ ข. $-\frac{1}{4}, \frac{3}{2}$ ค. $-\frac{3}{8}, 1$ ง. $-\frac{3}{4}, \frac{1}{2}$ จ. $\frac{3}{4}, -\frac{1}{2}$	1.00	.60
11. สมการ $15x^2 - x - 6 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{1}{5}, 2$ ข. $-\frac{2}{5}, 1$ ค. $\frac{2}{5}, -1$ ง. $-\frac{3}{5}, \frac{2}{5}$ จ. $\frac{3}{5}, -\frac{2}{5}$	1.00	.55
12. สมการ $5x^2 - 7x - 24 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{6}{5}, 4$ ข. $-\frac{8}{5}, 3$ ค. $\frac{8}{5}, -3$ ง. $-\frac{12}{5}, 2$ จ. $\frac{12}{5}, -2$	1.00	.66

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
13. สมการ $3x^2 + x - 14 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{7}{3}, 2$ ข. $\frac{7}{3}, -2$ ค. $\frac{2}{3}, -7$ ง. $-\frac{2}{3}, 7$ จ. $\frac{2}{3}, 7$	1.00	.65
14. สมการ $2x^2 + 13x - 70 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{35}{2}, 2$ ข. $-\frac{7}{2}, 10$ ค. $\frac{7}{2}, -10$ ง. $5, -7$ จ. $-5, 7$	1.00	.61
15. สมการ $14x^2 + 15x - 9 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $-\frac{3}{7}, -\frac{3}{2}$ ข. $\frac{3}{7}, -\frac{3}{2}$ ค. $\frac{9}{7}, -\frac{1}{2}$ ง. $\frac{9}{14}, -1$ จ. $\frac{3}{14}, -3$	1.00	.63

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 4 นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิงเนื้อหา	ความตรงเชิงทฤษฎี
16. สมการ $7x^2 + 2x - 5 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $\frac{1}{7}, 5$ ข. $\frac{1}{7}, -5$ ค. $-\frac{1}{7}, -5$ ง. $-\frac{5}{7}, 1$ จ. $\frac{5}{7}, -1$	1.00	.65

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 5 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $ax^2 - c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
1. สมการ $4x^2 - 49 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 49, -49 ข. $\frac{49}{2}, -\frac{1}{2}$ ค. $\frac{7}{2}, -\frac{7}{2}$ ง. $\frac{7}{4}, -\frac{7}{4}$ จ. $\frac{1}{4}, -\frac{49}{4}$	1.00	.63
2. สมการ $16x^2 - 1 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. 4, -4 ข. 1, -1 ค. $\frac{1}{2}, -\frac{1}{8}$ ง. $\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$ จ. $\frac{1}{16}, \frac{1}{16}$	1.00	.60
3. สมการ $25x^2 - 4 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่าเท่าใด ก. $\frac{4}{25}$ ข. $\frac{2}{5}$ ค. $-\frac{3}{5}$ ง. ข้อ ก และ ข เป็นคำตอบที่ถูกต้อง จ. ข้อ ข และ ค เป็นคำตอบที่ถูกต้อง	.60	.64

(ต่อ)

วัตถุประสงค์ย่อยที่ 5 นักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการควอดราติกในรูป $ax^2 - c = 0$ ได้	ความตรง	
	ความตรงเชิง เนื้อหา	ความตรงเชิง ทฤษฎี
4. สมการ $9x^2 - 144 = 0$ แล้วคำตอบของ สมการมีค่าเท่าใด ก. 4 ข. -4 ค. 2 ง. -8 จ. ข้อ ก และ ข เป็นคำตอบที่ถูกต้อง	1.00	.61



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างแบบสอบที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้จากการสุ่มแบบแยกชั้น ตามความสำคัญของวัตถุประสงค์ย่อย

แบบสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ควอคราติก โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้ "เมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่อง ควอคราติกแล้ว นักเรียนสามารถแก้สมการหาคำตอบของสมการ ควอคราติกโดยวิธีแยกตัวประกอบได้" ประกอบด้วยข้อกระทงดังต่อไปนี้

1. $(x+12)(x-9)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

ก. $x^2 - 3x - 108$

ข. $x^2 + 3x - 108$

ค. $x^2 + 21x - 108$

ง. $x^2 - 21x + 108$

จ. $x^2 - 108$

2. $4x^2+20x + 25$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร

ก. $(2x + 5)(2x + 5)$

ข. $(2x + 5)(2x - 5)$

ค. $(2x - 5)(2x - 5)$

ง. $(4x + 5)(x + 5)$

จ. $(4x - 5)(x + 5)$

3. $3x^2 - 10x + 7$ แยกตัวประกอบได้อย่างไร

ก. $(3x + 7)(x + 1)$

ข. $(3x - 7)(x + 1)$

ค. $(3x + 7)(x - 1)$

ง. $(3x - 7)(x - 1)$

จ. $(3x - 1)(x - 7)$

4. สมการ $x^2 + 7x + 12 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด
- ก. 4, -3
ข. -4, -3
ค. 4, 3
ง. -6, 2
จ. 6, -2
5. สมการ $x^2 - x - 110 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด
- ก. 11, -10
ข. -11, 10
ค. 5, -22
ง. -5, 22
จ. -1, 110
6. สมการ $x^2 - 64 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด
- ก. -64
ข. 8
ค. -8
ง. ข้อ ข และ ค เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
จ. ข้อ ก และ ข เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
7. สมการ $15x^2 - 37x + 14 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด
- ก. $\frac{7}{15}, 2$
ข. $-\frac{7}{15}, 2$
ค. $\frac{7}{5}, \frac{2}{3}$
ง. $\frac{2}{15}, -7$
จ. $-\frac{2}{15}, -7$

8. สมการ $8x^2 - 2x - 3 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด

ก. $\frac{1}{4}, -\frac{3}{2}$

ข. $-\frac{1}{4}, \frac{3}{2}$

ค. $-\frac{3}{8}, 1$

ง. $-\frac{3}{4}, \frac{1}{2}$

จ. $\frac{3}{4}, -\frac{1}{2}$

9. สมการ $14x^2 + 15x - 9 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด

ก. $-\frac{3}{7}, -\frac{3}{2}$

ข. $\frac{3}{7}, -\frac{3}{2}$

ค. $\frac{9}{7}, -\frac{1}{2}$

ง. $\frac{9}{14}, -1$

จ. $\frac{3}{14}, -3$

10. สมการ $16x^2 - 1 = 0$ แล้วคำตอบของสมการมีค่าเท่าใด

ก. 4, -4

ข. 1, -1

ค. $\frac{1}{2}, -\frac{1}{8}$

ง. $\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$

จ. $\frac{1}{16}, -\frac{1}{16}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบอิงเกณฑ์ประเภททอสอบสั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ควอคราติค
 วัคในจุดประสงค้เกียวกัแบบสอบประเภทเลือกตอบ ประกอบด้วยข้อกระทงคั้งต่อไปนี้

1. จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 10x + 7$
2. จงแยกตัวประกอบของ $4x^2 + 20x + 25$
3. $(x+12)(x-9)$ เป็นผลจากการแยกตัวประกอบของฟังก์ชันควอคราติค
 ใด?
4. ถ้าสมการ $x^2 - x - 110 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
5. ถ้าสมการ $x^2 + 7x + 12 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
6. ถ้าสมการ $x^2 - 64 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
7. ถ้าสมการ $16x^2 - 1 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
8. ถ้าสมการ $14x^2 + 15x - 9 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
9. ถ้าสมการ $8x^2 - 2x - 3 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?
10. ถ้าสมการ $15x^2 - 37x + 14 = 0$ แล้ว คำตอบของสมการมีค่า
 เท่าใด?

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่าง แบบฟอร์มการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

ชื่อ วุฒิการศึกษา

ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่ เคยสอนวิชาคณิตศาสตร์มาแล้ว..... ปี

เคยสอนวิชาคณิตศาสตร์ 312 มาแล้วปี

คำชี้แจงตอนที่ 1

โปรดพิจารณาความสอดคล้องของข้อกระทงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้นั้นโดยการกา

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าสอดคล้องที่สุด

- +1 หมายถึง มีความเห็นข้อกระทงสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 0 หมายถึง มีความเห็นที่ไม่แน่ใจข้อกระทงจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่
- 1 หมายถึง มีความเห็นข้อกระทงไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จุดที่ 1 นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของ ครอคราติกได้	+ 1	0	-1	
ข้อ 1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ชุดที่ 2 เมื่อกำหนดสมการควอดราติกในรูป $x^2+bx+c=0$ แล้วนักเรียนสามารถหาคำตอบของ สมการได้	+1	0	-1	
ข้อ 1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
ชุดที่ 3 เมื่อกำหนดสมการควอดราติกในรูป $x^2-c=0$ แล้วนักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้	+1	0	-1	
ข้อ 1				
2				
3				
4				

ชุดที่ 4 เมื่อกำหนดสมการควอดราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถ หาคำตอบของสมการได้	+1	0	-1	
ข้อ 1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

ชุดที่ 5 เมื่อกำหนดสมการควอดราติกในรูป $ax^2 - c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้	+1	0	-1	
ข้อ 1				
2				
3				
4				

คำชี้แจงตอนที่ 2

โปรดพิจารณาคุณค่าความสำคัญของการจำแนกนักเรียนให้เป็นผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ที่ผิด
โดยการทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่อง ที่เห็นว่าเหมาะสมกับข้อความต่อไปนี้มากที่สุด

1. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับคะแนน C_x) แต่ต้องตกออกจาก

โรงเรียนหรือเรียนวิชานั้นไม่สำเร็จ

- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญมาก
- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญ
- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญบ้างเล็กน้อย
- เป็นกรณีผิดพลาดที่ไม่สำคัญ

2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ (น้อยกว่าคะแนน C_x) แต่สามารถเรียนจนจบการ

ศึกษาของหลักสูตร หรือได้ผ่านวิชานั้น

- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญมาก
- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญ
- เป็นกรณีผิดพลาดที่สำคัญบ้างเล็กน้อย
- เป็นกรณีผิดพลาดที่ไม่สำคัญ

ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างแบบฟอร์ม การพิจารณาความสำคัญหรือนำหนักของวัตถุประสงค์ย่อย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ควอคราติก โดยมีวัตถุประสงค์ปลายทางหรือวัตถุประสงค์หลักดังนี้

"เมื่อนักเรียน ได้เรียนเรื่อง ควอคราติกแล้ว นักเรียนสามารถแก้สมการ หาค่าตอบของสมการควอคราติก โดยวิธีแยกตัวประกอบได้"
ได้วิเคราะห์เป็นวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

วัตถุประสงค์ย่อย	จำนวนข้อ
1. นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของสมการควอคราติกได้	
2. เมื่อกำหนดสมการควอคราติกในรูป $x^2+bx+c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถหาค่าตอบของสมการได้	
3. เมื่อกำหนดสมการควอคราติกในรูป $x^2 - c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถหาค่าตอบของสมการได้	
4. เมื่อกำหนดสมการควอคราติกในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถหาค่าตอบของสมการได้	
5. เมื่อกำหนดสมการควอคราติกในรูป $ax^2 - c = 0$ แล้วนักเรียนสามารถหาค่าตอบของสมการได้	
รวม	

รายละเอียดของผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อ.....นามสกุล.....วุฒิการศึกษา

เคยทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์มาเป็นเวลาปี

เคยทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 312 มาเป็นเวลาปี

ภาคผนวก จ.

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามเลือกตอบ (\bar{X}_1) และตอบสั้น (\bar{X}_2)
โดยสถิติทดสอบ t-test ที่ไม่เป็นอิสระจากกัน

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - \frac{2r_{12}s_1s_2}{n}}}, \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{เมื่อ } n_1 = 260, \quad s_1 = 2.829, \quad s_1^2 = 8.003$$

$$n_2 = 260, \quad s_2 = 3.370, \quad s_2^2 = 11.357$$

$$\text{และ } n = 260, \quad r_{12} = .792$$

$$t = \frac{5.378 - 3.623}{\sqrt{\frac{8.003}{260} + \frac{11.357}{260} - \frac{2(.792)(2.829)(3.370)}{260}}}$$

$$= 13.71$$

$$\text{แต่ } t_{.05} = 1.645$$

$$\therefore t > t_{.05}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการเปรียบเทียบจำนวนผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ของแบบสอบถามประเภท
เลือกตอบ (MC) และตอบสั้น (SA) ซึ่งมีคะแนนจุกตักเท่ากับ 5 และ 2 คะแนน
ตามลำดับ

	รอบรู้	ไม่รอบรู้	
MC	144 (a)	116 (b)	260 (k)
SA	156 (c)	104 (d)	260 (l)
	300(m)	220(n)	N = 520

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } \chi^2_{[1]} &= \frac{N [(ad) - (bc)]^2}{(k)(l)(m)(n)} \\
 &= \frac{520 [(144)(104) - (116)(156)]^2}{(260)(260)(300)(220)} \\
 &= 1.1345
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } .05 \chi^2_{[1]} &= 3.84 \\
 \therefore \chi^2_{[1]} &< .05 \chi^2_{[1]}
 \end{aligned}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงความสอดคล้องของการตัดสินใจของผู้สอบเป็นผูรรู้และไม่รู้ของแบบสอบ
ประเภทเลือกตอบ (MC) กับทอมสั้น (SA)

		MC		
		รูู้	ไม่รูู้	
SA	รูู้	125 (b)	31 (a)	156 (a+b)
	ไม่รูู้	19 (d)	85 (c)	104 (c+d)
		144 (b+d)	116 (a+c)	

$$\hat{\phi} = \frac{bc - ad}{(a+c)(b+d)(a+d)(c+d)}$$

$$= \frac{125(85) - 31(19)}{(116)(144)(156)(104)}$$

$$= .61$$

ทดสอบนัยสำคัญความสัมพันธ์ที่ระดับ .05

$$\chi^2 = n \hat{\phi}^2$$

$$= 520 (.61)^2$$

$$= 193.49$$

เมื่อ $\chi^2_{.05} = 3.841$

$$\chi^2 > \chi^2_{.05}$$

นั่นคือค่า $\hat{\phi}$ เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



การหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ของโลเวค

$$\text{สูตร } r_{ck} \text{ (ANOVA Corrected)} = 1 - \frac{MS_e}{MS_p}$$

$$\text{เมื่อ } MS_p = \frac{k \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_i}{k} - c \right]^2}{n}$$

$$MS_e = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k [x_{ij} - c]^2 - n \sum_{j=1}^k \left[\frac{x_j}{n} - \bar{x}_{ij} \right]^2 - k \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_i}{k} - c \right]^2}{(n-1) - (k-1)}$$

- โดย n คือ จำนวนผู้สอบ
k คือ จำนวนข้อสอบ
c คือ คะแนนจุดตัดแต่ละข้อ
 \bar{x}_{ij} คือ ค่าเฉลี่ยรวม (Grand Means)

แบบสอบถามประเภทเลือกตอบ (MC)

$$n = 260, k = 10, c = .50, \bar{x}_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^k [x_{ij} - c]^2 = 650$$

$$n \sum_{j=1}^k \left[\frac{x_j}{n} - \bar{x}_{ij} \right]^2 = 25.320$$

$$k \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_i}{k} - c \right]^2 = 211$$

$$\therefore MS_p = \frac{211}{260} = .8115$$

$$MS_e = \frac{650 - 25.320 - 211}{(259) \cdot (9)} = .1775$$

นั่นคือ r_{ck} (ANOVA Corrected) = $1 - \frac{(260)(9)}{(260)(9)-2} \times \frac{.1775}{.8115}$

$$= 0.781$$

แบบสองประเภททอบน

$$n = 260, k = 10, c = .20, \bar{X}_{ij} = .362$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k [X_{ij} - c]^2 = 669.2$$

$$n \sum_{j=1}^k \left[\frac{X_j}{n} - \bar{X}_{ij} \right]^2 = 23.57$$

$$\text{และ } k \sum_{i=1}^n \left[\frac{X_i}{k} - c \right]^2 = 362.6$$

$$\therefore MS_p = \frac{362.6}{260} = 1.395$$

$$MS_e = \frac{669.2 - 23.57 - 362.6}{259 \times 9} = .1214$$

นั่นคือ r_{ck} (ANOVA Corrected) = $1 - \frac{(260)(9)}{(260)(9)-2} \times \frac{.1214}{1.395}$

$$= .913$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปรียบเทียบความเที่ยงของแบบสอบทั้งสองประเภทโดยใช้สูตร t-test
ที่เป็น dependent ของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{สูตร } z = \frac{\sqrt{n} (r_{xy} - r_{xz})}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)^2 + (1-r_{xz}^2)^2 - 2r_{yz}^3 - (2r_{yz} - r_{xy}r_{xz})(1-r_{xy}^2 - r_{xz}^2 - r_{yz}^2)}}$$

เมื่อ r_{xy} ประมาณค่าความเที่ยงของแบบเลือกตอบ = .781

r_{xz} ประมาณค่าความเที่ยงของแบบตอบสั้น = .913

r_{yz} ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบเลือกตอบกับตอบสั้น
= .792

$n = 260$, $r_{xy}^2 = .610$, $r_{xz}^2 = .834$, $r_{yz}^2 = .627$, $r_{yz}^3 = .497$

แทนค่าสูตร

$$z = \frac{\sqrt{260} (.781 - .913)}{\sqrt{(1-.610)^2 + (1-.834)^2 - 2(.497) - [2(.792) - (.781)(.913)] [1-.610-.834-.627]}}$$

$$z = + 6.168$$

$$\text{แท } z_{.01} = 2.576$$

$$\therefore z < - z_{.01}$$

เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนจากแบบสอบประเภทเลือกตอบ และทอบสั้น (s_2^2) จากกลุ่มตัวอย่างเดียวกันโดยใช้สูตร (Gles, G.V. and Stanley, J.C. 1970 : 306)

$$t = \frac{[s_1^2 - s_2^2] \sqrt{N-2}}{2 s_1 s_2 \sqrt{1-r_{12}^2}}, \quad df = N-2$$

เมื่อ $s_1 = 3.370$

$s_2 = 2.829$

$r_{12} =$ เป็นค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบสอบเลือกตอบและทอบสั้นมีค่า = .792

$N =$ จำนวนนักเรียนที่สอบแบบสอบเลือกตอบและทอบสั้น
= 260 คน

$$t = \frac{[(2.829)^2 - (3.370)^2] \sqrt{260-2}}{2(2.829)(3.370) \sqrt{1-(.792)^2}}$$

$$= 4.627$$

เมื่อ $t_{.05} = 2.59$

ดังนั้น ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบเลือกตอบน้อยกว่าแบบทอบสั้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายสุรินทร์ แพ่งจันทร์ เกิดเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม พุทธศักราช 2498
สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา (กศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
เมื่อปีการศึกษา 2522 เข้าศึกษาต่อในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
ภาควิชาวิจัยการศึกษา ปีการศึกษา 2526 ปัจจุบันรับราชการครู โรงเรียน สี่คว
"สวัสดิ์คุณอุงวิทยา" อำเภอสี่คว จังหวัดนครราชสีมา



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย