



ภาษาไทย

หนังสือ

กระทรวงศึกษาธิการ . หลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2524 . กรุงเทพมหานคร  
: ธรรมิการพิมพ์ . 2525 .

\_\_\_\_\_ . สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . 12 ปี สถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . 2526 .

บุญ ภูมิสาย . ม.ล. จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์  
กิ่งเพชร . 2504 .

เทียนใจ เศรษฐศักดิ์ . เชนก เพ็ชรอนุกุลบุตร และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์  
การวัดและการประเมินผลการศึกษา . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง . 2518 .

บุญธรรม กิจปรึคาบวิสุทธิ์ . ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร  
: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล . 2524 .

ประสาธน์ สอนวงศ์ . "การพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์" ใน เอกสารการสอนชุด  
วิชาความคิดเชิงวิเคราะห์ เล่มที่ 1 หน่วยที่ 3 . สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์  
ศาสตร์ . มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช . 2527 .

พันทิพา อุทัยสุข . "การจัดระบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการ  
สอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7 . สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช . 2525 .

บุญทิพย์ พิพิธกุล . การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : บริษัทการพิมพ์ .  
2527 .

ราชบัณฑิตยสถาน . พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 . กรุงเทพมหานคร  
: อักษรเจริญทัศน์ . 2525 .

- ล้วน สายยศ . การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 4 เรื่องการทดสอบสัมฤทธิ์ผล .  
 กรุงเทพมหานคร : ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐและสำนักงานคณะกรรมการ  
การศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี . 2519.
- ศักดิ์ กาญจนรัตน์ . "แนวความคิดทางคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชาความคิด  
เชิงวิเคราะห์ หน่วยที่ 1-5 . สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมมาธิราช . 2527.
- สวนา พรพัฒน์กุล . จิตวิทยาทั่วไป . กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . 2522.
- สุชาติ รัตนกุล . "พัฒนาการการสอนคณิตศาสตร์ของไทย" . ใน เอกสารการสอน  
ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1-7 . สาขาวิชาการ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช . 2527.
- สุภาพ วาณเจียน . มาตรฐานและประเมินผลพฤติกรรม . กรุงเทพมหานคร :  
ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2525.
- อัมรินทร์ จันทร์แก้ว . "การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์" . ใน เอกสารการสอนชุดวิชา  
การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 . มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช .  
 2526.
- อัญชลี แจ่มเจริญและคณะ . วิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา หน่วย 1-10  
ประถมศึกษา . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เจริญผล . 2526.

#### เอกสารอื่น ๆ

- จรรยา ภูอกม . "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ตามการประเมินของครู" วิทยานิพนธ์  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2524.
- จันทร์เพ็ญ ธนาสุภกรกุล . "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
 ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง" ปริญาครุศาสตร์-  
มหาวิทยาลัย ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
2526.

ฉวีวรรณ กীরกิตกร. "คณิตศาสตร์ประถมศึกษาของไทย". วารสาร คณิตศาสตร์  
ปีที่ 28 ฉบับที่ 310-311 (กรกฎาคม-สิงหาคม 2527) : 2

ชวาล แพทย์กุล และ ลวน สายยศ. คู่มือดำเนินการสอบแบบทดสอบมาตรฐานชุด  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. สำนักงานทดสอบวิทยาระดับครูประสานมิตร  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา . 2513.

นวลจิตต์ โขตินันท์. "ความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์  
กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ  
ในกรุงเทพมหานคร". วิทยานิพนธ์ปริญาครุศาสตร์มหาวิทยาลัย ภาควิชา  
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ปานทอง กุลนาถศิริ. "การนำเกมหรือปริศนามาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์".  
วารสารคณิตศาสตร์ 27 ( มกราคม-กุมภาพันธ์ 2527 ) : 21-22.

วินัย วิทยาลัย. "ศึกษาการเลือกใช้พฤติกรรมความรู้อและการคิดในเนื้อหาวิชา  
; เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย". วิทยานิพนธ์ปริญาการศึกษามหา  
วิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . 2525.

สถามันสงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการติดตามผลการสำรวจ  
การใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับพุทธศักราช 2521  
ทั่วประเทศ . กรุงเทพมหานคร : หน่วยวิจัยและประเมินผล, 2527.

สมบุญ ธิตหงส์. "การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4  
ของสถามันสงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี". วิทยานิพนธ์  
กฤษฎบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนคร  
ินทรวิโรฒ ประสานมิตร . 2519.

สมศักดิ์ สิบธุระเวชญ์. "การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
ศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท.". วิทยานิพนธ์การศึกษามหาวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . 2521.

อนันต์ จันทร์แก้วและคนอื่นๆ. เอกสารการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
และคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สถามันสงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี สาขาวิจัยและประเมินผล . 2524.



Books

- Adams , Sam . Teaching Mathematics . New York : Harper & Row Publichers, 1977.
- Anastasi, Anne. Psychology Testing. 3d ed. New York : Mac-millar Co., 1969.
- Bloom, Benjamin S. and Other . Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning . New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.
- Bourne, Lyle E. Ekstrand Bruce R. and Dominowski Rogen L. The Psychology of Thinking. New Jersey : Prentice Hall, 1971.
- Davis Frederick B. Educational Measurement and their Interpretation. California: Wadsworth Publishing company Inc., 1964.
- Dewey, John. Dictionary of Education . New York: Philosophical library, 1959.
- Downie, N.M. and Heath, R.W. Basic Statistical Methods, 3d ed. New York: Harper & Row, 1970.
- Fishbein, M. and Ajzen, I. Belief, Attitude, Intention and Behavior: an Introduction to Theory and Research. Calif: Addison - Wesley Publishing, 1975.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 2d ed. New York: McGraw - Hill Book Co., 1959.
- Kohout, Frank J. Statistics for Social Scientists. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1974.

- Krulik, Sephen and Reys, Robert E. Problem Solving in School Mathematics. Washington D.C. : The National Council of Teacher of Mathematics, 1980.
- Marks, John L. Teaching Elementary School Mathematics for Understanding. 2d ed. New York: McGraw - Hill Book Co., 1965.
- May, Lolla June. Teaching Mathematics in the Elementary School New York: The Free Press, 1970.
- Mehrens, W.A. and Lehmann, I.J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 2d ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- Second, Paul F. and Backman, Carl W. Social Psychology. Tokyo: McGraw - Hill Koyakusha, 1964.
- Shaw, M.E. and Wright, J.M. Scales for the Measurement of Attitudes. New York: McGraw - Hill Book Co., 1967.
- Stanley, Julian C. In Robert R. Thorndike (Ed), Educational Measurement . 2nd ed Washington: American Council on Education, 1971.
- Thorndike, Robert L. and Hagen, Elizabeth. Measurement and evaluation in Psychology and Education. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1961.
- Thurstone, L.L. "Attitude Can be Measure". In Attitude Theory and Measurement. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1963.
- Warren, Howard C. Dictionary of Psychology. Boston: Houghton Hufflin Co., 1934.

- Wilson, James W. "Secondary School Mathematics". In Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw - Hill Book Co., 1971.
- Zimbardo, Phillip G. Ebbesen, Ebbe B. and Maslach, Christina. Influencing Attitudes and Changing Behavior, 2nd ed. Manila: Addison - Wesley Publishing, 1977.

#### Other Materials

- Atwood, R.K. "A Cognitive Preference Examination Using Chemistry Content: Journal of Research in Science Teaching 5(1968): 34-35.
- \_\_\_\_\_. "Development of a Cognitive Preference Examination Utilizing General Science and Social Science Content". Journal of Research in Science Teaching. 8(1971): 273-275.
- Barnett, Howard C. "An Investigation of Relationships Among Biology Achievement, Perception of Teacher Style, and Cognitive Preference". Journal of Research in Science Teaching. 11(1974): 141-147.
- Gaier, E.L. "The Role of Knowledge in Problem-Solving". Progressive Education. 30(1953):138-141.
- Heath, Robert W. "Curriculum Cognitive and Educational Measurement." Educational and Psychological Measurement 24(1964): 539-544.
- Kempa, R.F. and Dube, G.E. "Cognitive Preference Orientations in Students of Chemistry". The British Journal of Educational Research. 46(1976): 293-311.



Kuder, Frederick and Paulson, Blanche B. "Exploring Children's Interests Chicago". Science Research Associates, Inc., 1954.

Stallberg R.J. "Problem Solving, The Precious Gem in Science Teaching". Science Teacher 23(September 1956)

Wright, Robert R. "Cognitive Preference of College Students Majoring in Science, Mathematics and Engineering". Dissertation Abstracts International. 36(February 1976): 5180-A



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบแบบทดสอบวัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. รองศาสตราจารย์สุเทพ จันทร์สมศักดิ์  
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
บางเขน
2. รองศาสตราจารย์สมัย เหลลวานิชย์  
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร
3. รองศาสตราจารย์ศีกดา บุญโต  
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอนก หิรัญ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร. อนันต์ จันทร์ทวี  
หัวหน้าสาขาวิจัยและประเมินผล  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. นางสาวเอิบบุญ สิทธิประภา  
นักวิชาการ สำนักงานทดสอบ กรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบแบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ศาสตราจารย์พิน พิพิธกุล

ศาสตราจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. รองศาสตราจารย์ ดร. พันทิพา อุทัยสุข

รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. นางฉวีวรรณ กิริติกร

หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กระทรวงศึกษาธิการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
โรงเรียนบางกะปิ	39
โรงเรียนราชวินิตมัธยม	38
โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง	40
โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม	42
โรงเรียนสายมัธูยา	42
โรงเรียนพรกพิทยพยัค	38
โรงเรียนสารวิทยา	38
โรงเรียนวัดอินทาราม	35
รวม	312

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่องการวัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยองการทราบว่าจากโจทย์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนองการแก้ปัญหานั้น นักเรียนจะมีแนวทางการคิดในลักษณะใด

2. วิธีคอบแบบทดสอบฉบับนี้ ให้นักเรียนอ่านปัญหาหรือข้อความที่กำหนดให้ให้เข้าใจก่อน จากนั้นจึงเลือกคอบแนวคิดที่นักเรียนพอใจมากที่สุดจากตัวเลือก ก ข ค หรือ ง ที่กำหนดให้ โดยองการเป็นตัวเลือที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหานั้นได้หรืออธิบายได้ว่าตัวเลือกนั้นเป็นจริงอย่างไร และเห็นว่าเป็นตัวเลือที่มีความยากพอเหมาะกับความสามารถองนักเรียนมากที่สุดเพียงตัวเลือเดียวเท่านั้น

3. การคอบให้นักเรียนเขียนคอบในกระดาษคอบ โดยเขียนเครื่องหมาย ✕ ตรงกับตัวเลือที่นักเรียนเลือกับข้อสอบข้อนั้น

4. นักเรียนไม่องการกังวลถึงความถูกคองหรือผิดคองงใดทั้งสิ้น เพราะแต่ละตัวเลือมีความเป็นไปได้หรือมีความจำเป็นคองการแก้ปัญหาโจทย์ทั้งสิ้น

ตัวอย่างการคอบข้อ (๐ )

(๐ )  $ax + by = c$

$bx + cy = a$

ก. สมการนี้มีตัวแปรที่องการทราบคอบอยู่ 2 ตัว

ข. ถ้าแกสมการนี้โดยคอบ  $x$  เทากับ  $m$  และคอบ  $y$  เทากับ  $n$  แสดงว่าเส้นตรงทั้งสองนี้ตัดกันที่จุด  $(m, n)$

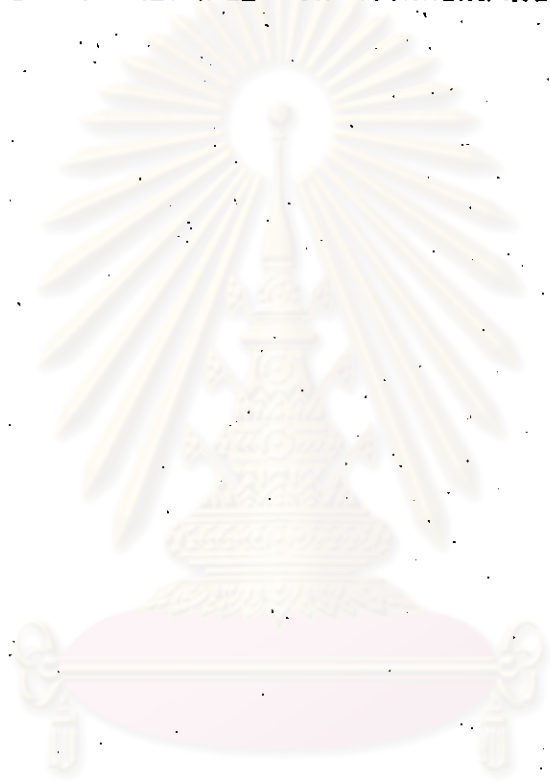
ค. กำหนดให้  $c=1$  และ  $a=2b=3c$  แล้ว  $x$  และ  $y$  จะมีคอบเท่ากับ  $-\frac{14}{3}$  และ 10 ตามลำดับ

ง. ถ้า  $a=2$  และ  $c=3a=2b$  แล้ว เส้นตรงทั้งสองนี้ตัดกันที่จุด  $\text{ง}$  หนึ่งซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางองวงกลม  $9x^2+9y^2-180x+84y+1060 = 0$  เข็มคอบยาว 2 หน่วย



ถ้านักเรียนเลือกข้อ ร ค หมายความว่านักเรียนพอใจตัวเลือก ร ค มากที่สุด โดยเห็นว่า เป็นตัวเลือกที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่นั้นได้และเห็นว่า เป็นตัวเลือกที่มีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนมากที่สุด

5. ถอนลงมือตอบให้นักเรียนเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนเองในช่องว่างตอนบนของกระดาษคำตอบ ให้ชัดเจนถอนลงมือตอบเสียก่อน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวิชาแนวทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาทางคณิตศาสตร์

1.  $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$

$B = \{-6, -4, -2, 1, 3, 5\}$

ก.  $\{x/x \in R \text{ และ } x^2 + x - 2 = 0\}$  มีจำนวนสมาชิกเท่ากับ  $A \cap B$

ข. เซต A และ B มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน และ  $A \cap B = \{-2, 1\}$

ค. ถ้า C เป็นเซตใด ๆ โดยที่  $B \cap C = \emptyset$  และ  $C \subset (A \cup B)$  แล้ว C จะเป็นเซตซึ่งมีสมาชิกใก้อย่างมากไม่เกิน 4 จำนวน

ง.  $A \cup B$  มีจำนวนสมาชิกมากกว่าจำนวนสมาชิกของ  $P(A \cap B)$  อยู่ 6 จำนวน

2. เซต A และ B เป็นเซตซึ่งมีสมาชิกเป็นจำนวนเต็มบวกทุกจำนวน และมีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 5 และ 3 ตามลำดับ เพาเวอร์เซตของ  $(A \cup B)$  มีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 256

ก.  $A' \cap B$  มีจำนวนสมาชิกน้อยกว่า  $A \cap B'$  อยู่ 2

ข. ถ้า  $A \cap B = \emptyset$  แล้วเซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน

ค.  $A \cup B$  มีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 8

ง. ถ้าเซต A มีจำนวนสมาชิกเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม แต่เพาเวอร์เซตของ  $(A \cup B)$  มีจำนวนสมาชิกเท่าเดิม จะได้ว่า  $A \cap B \neq \emptyset$

3. ถ้า  $|3x - 1| < 5$

ก. จาก  $|3x - 1| < 5$  หมายความว่า  $-5 < 3x - 1 < 5$

ข. เซตคำตอบของอสมการ  $|3x - 1| < 5$  คือ  $(-\frac{4}{3}, 2)$

ค. เซตคำตอบของอสมการ  $|3x - 1| < 5$  เป็นสับเซตคำตอบของอสมการ  $|2x + 3| < 9$

ง. ถ้าแทน  $x \geq 2$  ลงในอสมการ  $|3x - 1| < 5$  จะทำให้อสมการเป็นเท็จ

4. ถ้า  $a$  เป็นเลขโดดแล้วให้  $\cdot\bar{a}$  คือจำนวนที่เขียนในรูปทศนิยมไม่จวน  $\cdot aaaaaa\dots$
- $\cdot\bar{7} + \cdot\bar{4}$  มีค่าเท่ากับ  $1.\bar{2}$
  - $\cdot\bar{7}$  และ  $\cdot\bar{4}$  สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนแท้เป็น  $\frac{7}{9}$  และ  $\frac{4}{9}$  ตามลำดับ
  - $\cdot\bar{7}$  และ  $\cdot\bar{4}$  เป็นจำนวนตรรกยะ
  - ผลบวกของจำนวน  $\cdot\bar{7}$  กับ  $\cdot\bar{4}$  เป็นจำนวนตรรกยะ
5. กำหนดจุด  $M(2,2), N(5,-2)$  และมีจุด  $P$  อยู่บนแกน  $x$
- ระยะทางระหว่างจุด  $M$  และ  $N$  เท่ากับ 5 หน่วย
  - โปรเจกชันของส่วนของเส้นตรง  $MN$  บนแกน  $x$  ยาว 3 หน่วย
  - ถ้าพิกัดของจุด  $P$  คือ  $(1,0)$  จะได้สามเหลี่ยม  $MNP$  มีพื้นที่ 5 ตารางหน่วย
  - ถ้าพิกัดของจุด  $P$  คือ  $(a,0)$  ซึ่ง  $(a-2)^2 + (a-5)^2 = 17$  แล้วสามเหลี่ยม  $MNP$  จะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก
6. กำหนด  $A = \{1, 2, 5, 8, 9, 10\}$   
 $B = \{3, 4\}$
- $r_1 = \{(x, y) \in A \times A / y = 4x - 5\}$  เรนจ์ของ  $r_1^{-1}$  คือ  $\{2, 5\}$
  - $A \times B = \{(1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (5, 3), (5, 4), (8, 3), (8, 4), (9, 3), (9, 4), (10, 3), (10, 4)\}$
  - ความสัมพันธ์จาก  $A$  ไป  $B$  มีทั้งหมด  $2^{12}$  ความสัมพันธ์
  - ถ้า  $r_3 = \{(x, y) \in A \times B / x \text{ หาร } y \text{ ลงตัว}\}$  เป็นความสัมพันธ์แต่ไม่เป็นฟังก์ชัน
7. ถ้า  $p, q, r, s$  เป็นประพจน์ ซึ่ง  $p \leftrightarrow q$  มีค่าความจริงเป็นจริง
- $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$  มีค่าความจริงเป็นจริง
  - $p \vee (r \rightarrow s) \leftrightarrow (r \rightarrow s) \vee q$  มีค่าความจริงเป็นจริง
  - ถ้า  $[r \rightarrow (p \wedge \sim q)] \wedge (p \vee \sim q)$  มีค่าความจริงเป็นจริงแล้วจะได้ว่า  $r$  มีค่าความจริงเป็นเท็จ
  - $p$  และ  $q$  มีค่าความจริงเหมือนกัน คือมีค่าความจริงเป็นจริงทั้งคู่หรือเท็จทั้งคู่

8. กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์เท่ากับ เซตของจำนวนจริง
- $P(x)$  แทน  $x$  เป็นจำนวนอตรรกยะ
- $Q(x)$  แทน  $x$  เป็นจำนวนตรรกยะ
- ก.  $\forall x [P(x) \vee Q(x)]$  หมายถึงจำนวนจริงทุกๆ จำนวนเป็นจำนวนอตรรกยะ หรือจำนวนตรรกยะ
- ข.  $(\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)) \rightarrow \forall x [P(x) \vee Q(x)]$  มีค่าความจริงเป็นจริง
- ค. ข้อความ  $\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)$  มีค่าความจริงเป็นเท็จ
- ง.  $\sim(\forall x P(x))$  มีค่าความจริงเหมือนกับ  $\exists x \sim P(x)$
9. กำหนด  $P(x, y)$  เป็นจุดบนระนาบ มีพิกัดแรกเท่ากับ  $x$  และพิกัดที่สองเท่ากับ  $y$
- ก. ถ้า  $(x+y, 12) = (3, 2x-y)$  แล้ว  $x-y$  มีค่าเท่ากับ 7
- ข. ถ้า  $(x, y)$  อยู่ในควอดรันต์ที่ 3 แล้ว  $(-x, y)$  อยู่ในควอดรันต์ที่ 4
- ค. คู่อันดับ  $(a, b)$  จะเท่ากับคู่อันดับ  $(x, y)$  ก็ต่อเมื่อ  $a=x$  และ  $b=y$
- ง. โปรเจกชันของจุด  $(x, y)$  บนเส้นตรง  $y = x$  มีพิกัดคือ  $(\frac{x+y}{2}, \frac{x+y}{2})$
10. กำหนด  $A = \{1, 2, 3, 4\}$
- $B = \{1, 3, 4, 5\}$
- และ  $r = \{(1, 1), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$
- ก. เนื่องจาก  $r \subset A \times B$  ดังนั้น  $r$  เป็นความสัมพันธ์จาก  $A$  ไปยัง  $B$
- ข.  $r \circ g = \{(1, 4), (2, 3), (3, 4)\}$  และ  $g$  เป็นฟังก์ชันใน  $A$  จะได้ว่า  $g^{-1}$  ไม่เป็นฟังก์ชัน 1-1
- ค.  $r^{-1}$  เป็นฟังก์ชันจาก  $B$  ไปยัง  $A$
- ง.  $r^{-1} \circ r = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4)\}$  ซึ่งเป็นฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $A$

11. กำหนดสมการเส้นตรง  $3x-2y-1 = 0$

- ก. ถ้าสมการของเส้นตรง  $l_1$  คือ  $a_1x+b_1y+c_1 = 0$  และ  $3a_1-2b_1=0$  แล้ว  $3x-2y-1 = 0$  ตั้งฉากกับเส้นตรง  $l_1$
- ข. เส้นตรง  $l_2$  ขนานกับเส้นตรง  $3x-2y-1 = 0$  และพื้นที่ของสามเหลี่ยมซึ่งเกิดจากเส้นตรง  $l_2$  และแกนมุมฉากทั้งสองเท่ากับ 3 ตารางหน่วย แล้วเส้นตรง  $l_2$  ตัดแกน  $x$  ที่จุด  $(2,0)$
- ค. ถ้าเส้นตรง  $l_3$  ตั้งฉากกับเส้นตรง  $3x-2y-1 = 0$  แล้ว เส้นตรง  $l_3$  มีความชัน  $-\frac{2}{3}$
- ง. เส้นตรง  $3x-2y-1 = 0$  มีความชันเท่ากับ  $\frac{3}{2}$

12. กำหนดจุด  $A(-3,2)$  และ  $B(5,6)$

- ก. เส้นตรง  $x-2y = 10$  เป็นเส้นตรงที่ขนานกับส่วนของเส้นตรง  $AB$
- ข. เส้นตรง  $2x+y = 6$  ตากผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมที่ผ่านจุด  $A$  และ  $B$  และตั้งฉากกับเส้นตรงที่เชื่อมจุด  $A$  และ  $B$
- ค. เส้นตรงซึ่งขนานกับส่วนของเส้นตรง  $AB$  และผ่านจุด  $(0,-3)$  คือ  $x-2y-6 = 0$
- ง. ส่วนของเส้นตรง  $AB$  มีความชันเท่ากับ  $\frac{1}{2}$

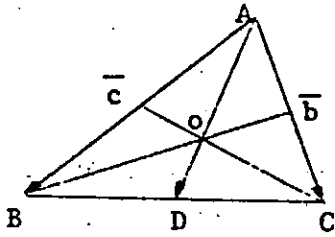
13.  $x^2+y^2-6y-7 = 0$

- ก. สมการนี้เป็นสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางไม่ได้อยู่ที่จุด  $(0,0)$
- ข. วงกลมนี้มีรัศมียาว 4 หน่วย และมีจุดศูนย์กลางอยู่บนเส้นตรง  $y = 2x+3$
- ค. อาณาบริเวณที่ล้อมรอบด้วยวงกลมนี้ส่วนใหญ่อยู่ในควอดรันต์ที่ 1 และ 2
- ง. ถ้าจะให้จุดศูนย์กลางเป็น  $(-1,3)$  แตรรัศมีคงเดิมแล้ว สมการใหม่คือ  $x^2+y^2+2x-6y-6 = 0$

14.  $x^2+5y^2-2x-20y+1 = 0$  เป็นสมการของวงรี

- ก. จุด  $(1,4)$  อยู่บนกราฟวงรี  $x^2+5y^2-2x-20y+1 = 0$
- ข. วงกลม  $x^2+y^2-2x-4y+1=0$  มีจุดศูนย์กลางร่วมกับวงรี  $x^2+5y^2-2x-20y+1 = 0$
- ค. วงรี  $x^2+5y^2-2x-20y+1=0$  มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่  $(1,2)$  มีแกนหลักอยู่บนแกน  $x$
- ง. จากรูปสมการ  $x^2+5y^2-2x-20y+1=0$  สามารถจัดให้อยู่ในรูป  $\frac{(x-1)^2}{2b} + \frac{(y-2)^2}{4} = 1$

15.



ถ้า  $o$  เป็นจุดกึ่งกลางเส้นมัธยฐานของ  $\Delta ABC$

ก.  $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0}$

ข.  $\vec{AO} = \frac{1}{3}(\vec{b} + \vec{c})$

ค.  $\vec{AD} = \frac{1}{2}(\vec{b} + \vec{c})$

ง.  $\vec{AD} = \vec{AB} + \vec{BD}$  และ  $\vec{AD} = \vec{AC} + \vec{CD}$

16. ให้  $\vec{u}$  และ  $\vec{v}$  เป็นเวกเตอร์ใด ๆ ในระนาบ

ก. ถ้า  $\vec{u} + \vec{v}$  ตั้งฉากกับ  $\vec{u} - \vec{v}$  แล้ว  $|\vec{u}| = |\vec{v}|$

ข. ถ้า  $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$  และ  $\vec{u} \neq \vec{0}$  และ  $\vec{v} \neq \vec{0}$  แล้ว  $\vec{u}$  ตั้งฉากกับ  $\vec{v}$

ค. ถ้า  $\vec{u}$  และ  $\vec{v}$  เป็นเวกเตอร์หนึ่งหน่วยทำมุมกัน  $120^\circ$  ค่าของ  $\frac{1}{2}|\vec{u} - \vec{v}|$  เท่ากับ

$\sin 60$

ง. ถ้า  $\vec{u} = 3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$  และ  $\vec{v}$  เป็นเวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศทางเดียวกับ  $\vec{u}$  แล้ว

$\vec{v} = \frac{3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}}{5}$

17. ให้  $z, z_1$  และ  $z_2$  เป็นจำนวนเชิงซ้อนใดๆ  $\bar{z}$  เป็นคอนจูเกตของ  $z$  และ  $|z|$  เป็นค่าสัมบูรณ์ของ  $z$

ก.  $|z| = |\bar{z}|$

ข.  $z \cdot \bar{z}$  เป็นจำนวนจริง

ค. ถ้า  $\tan \theta = \frac{\text{ส่วนจินตภาพของ } z}{\text{ส่วนจริงของ } z}$  แล้ว  $z = |z|(\cos \theta + i \sin \theta)$

ง. ถ้า  $a = \text{ส่วนจินตภาพของ } z_1$  และ  $b = \text{ส่วนจินตภาพของ } z_2$  แล้ว  $a + b$  เป็นส่วนจินตภาพของ  $z_1 + z_2$

18. ให้  $z$  เป็นจำนวนเชิงซ้อน  $\bar{z}$  เป็นคอนจูเกตของ  $z$  และ  $z^{-1}$  เป็นค่าสัมบูรณ์ของ  $z$

ก.  $\bar{z} + z = |z|^2$  เป็นสมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่  $(1, 0)$

รัศมี 1 หน่วย

ข. ถ้า  $z = a+bi$  แล้ว  $\bar{z} = a - bi$

ค. ถ้า  $z$  เป็นจำนวนเชิงซ้อน และถ้า  $|z| = 1$  แล้ว  $\bar{z} = z^{-1}$

ง. ถ้า  $z_1, z_2$  เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ แล้ว  $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2|$

19. กำหนดให้ 1)  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$  เป็นลำดับอนันต์

2)  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$  เป็นอนุกรมที่ไต่จากลำดับใน 1)

และให้  $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  เป็นผลบวกย่อยของอนุกรมใน 2)

ก. ถ้า  $a_n = 5 + \frac{2^{n-1}}{2^{n+1}}$  แล้ว  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{11}{2}$

ข. เมื่อ  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  ไม่จำเป็นที่อนุกรมใน 2) เป็นอนุกรมคอนเวจเจนต์

ค. ถ้า  $a_n = \frac{1}{n}$  แล้ว  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

ง. ถ้า  $a_1 = 1, \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{2}$  และ  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5cn^3 + 3n^2 + 5c}{(n+1)^3} = 1 + a_2 + a_3 + \dots$  แล้ว  $c = \frac{2}{5}$

20. พิจารณาอนุกรม  $1 + a + a^2 + a^3 + a^4 + \dots + a^{n-1} + \dots$

ก. จากอนุกรม  $1 + a + a^2 + a^3 + a^4 + \dots + a^{n-1} + \dots$  ถ้า  $-1 < a < 1$  จะได้ว่า

อนุกรมนี้เป็นอนุกรมคอนเวจเจนต์

ข. ถ้า  $1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^{n-1} + \dots = 2$  และ  $r$  เป็นอัตราส่วนรวม

โดยที่  $|r| < 1$  แล้ว จะได้ว่า  $S_6 = 1 \frac{31}{32}$

ค.  $1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^{n-1} + \dots$  เป็นอนุกรมเรขาคณิตที่มี  $a_1 = 1$  และมีอัตราส่วนรวมเป็น  $a$

ง. ถ้า  $1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^n = (1+a)(1+a^2)(1+a^4)$  แล้ว  $n$  มีค่าเท่ากับ 7



21. กำหนดสมการเส้นโค้ง  $y = 3x^2 + 2x - 7$

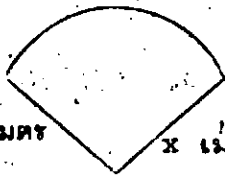
ก. ที่จุดเส้นโค้งใดค่าสูงสุดหรือต่ำสุด ความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้งมีค่าเท่ากับ 0

ข. ถ้าเส้นสัมผัสขนานกับแกน  $x$  จะสัมผัสเส้นโค้งที่จุด  $(-\frac{1}{3}, -\frac{22}{3})$

ค. ถ้า  $(a, b)$  เป็นจุดบนเส้นโค้ง ซึ่งเส้นสัมผัสเส้นโค้งที่จุด  $(a, b)$  ตั้งฉากกับเส้นตรง  $x + 5y + 1 = 0$  แล้ว  $a + b = -\frac{19}{4}$

ง. ความชันของเส้นสัมผัสที่จุด  $(a, b)$  เท่ากับ  $6a + 2$

22.



ต้องการทำรั้วล้อมให้เป็นบริเวณซึ่งมีลักษณะเป็นส่วนของวงกลมมี  $\theta$  เป็นจุดศูนย์กลางกึ่งรูป โคยให้รั้วยาว 20 เมตร

ก. หาขอบเขตของพื้นที่ที่ล้อมรั้วล้อมเทียบกับรัศมีของวงกลมได้เท่ากับ  $10 - 2x$

ข. ถ้าต้องการให้พื้นที่ที่ล้อมรั้วล้อมมากที่สุดจะคงให้รัศมีของวงกลมยาว 5 เมตร

ค. พื้นที่ของส่วนที่ล้อมรั้วล้อมเท่ากับ  $10x - x^2$  ตารางเมตร

ง. ความยาวของเส้นรอบวงกลมยาว  $2\pi r$  และมีพื้นที่เท่ากับ  $\frac{1}{2}\pi r^2$  ดังนั้นความยาวของส่วนโค้งนี้ยาว  $20 - 2x$  เมตร

23. กำหนด  $\log 2 = 0.3010, \log 3 = 0.4771, \log 5 = 0.6990$  และ  $\log 7 = 0.8451$

ก.  $42^{42}$  ประกอบด้วยเลข 69 หลัก

ข.  $\log \frac{4}{5}$  มีค่าเท่ากับ  $-0.0970$

ค. เซตคำตอบของสมการ  $\log_2 x + 4 \log_x 2 = 5$  คือ  $\{2, 16\}$

ง. เซตคำตอบของสมการ  $(\frac{1}{3})^{x^2+2x} > (\frac{1}{81})^2$  คือ  $(-4, 2)$

24. ถ้า  $a, p$  และ  $q$  เป็นจำนวนจริงบวก

ก. ค่าของ  $x$  จากสมการ  $\log_3 x + \frac{5}{2} \log_x 3 = \frac{7}{2}$  มีค่าตรงกับ  $a$  ในสมการ

$$(21 \log_3 a - 5)(\log_3 a - 1) = 0$$

ข. ถ้า  $\log_a p = q$  เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังเป็น  $a^q = p$

ค. ถ้า  $\frac{6 \cdot 2^{n+1} - 4 \cdot 2^{n-2}}{2^{n+1} + 2^{n-1}} = 2^x$  แล้ว  $x = 2$  เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก

ง. ถ้า  $a = 2^3 \cdot 5^2 \cdot 7$  และ  $p = 3^2 \cdot 5^3 \cdot 7^2 \cdot 11$  แล้ว ตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น) ของ  $a$  และ  $p$  คือ  $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3 \cdot 7^2 \cdot 11$

25. กำหนด  $0 \leq x \leq 90$

ก.  $0 \leq \cos x \leq 1$

ข. ถ้า  $\sin x = 0.55$  แล้วค่าของ  $\tan x < \cos x$

ค. ถ้า  $\operatorname{cosec} x + \cot x = 2$  แล้ว  $\sec x = \frac{5}{3}$

ง. ถ้า  $x = \frac{\pi}{4}$  แล้ว  $\sin x = \cos x$

26. กำหนดครึ่งวงกลมหนึ่งหน่วยคือวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางที่จุด  $(0,0)$  และรัศมีเท่ากับ

1 หน่วย

ก. ที่จุดปลายส่วนโค้ง วงกลมหนึ่งหน่วย เมื่อวัดจากจุด  $(1,0)$  ไปตามเส้นรอบวงกลมแบบทวนเข็มนาฬิกา ยาว 4 หน่วย ค่าของฟังก์ชัน  $\sin$  และ  $\cos$  มีเครื่องหมายเหมือนกัน

ข. จากวงกลมหนึ่งหน่วย โค้ความสัมพันธ์  $\{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} / x^2 + y^2 = 1\}$  ค่าของ  $\sin \frac{\pi}{4}$  คือ เมื่อ  $(x,y)$  เป็นโคออร์ดิเนตของ  $x = y$

ค. ความยาวของคอร์ดในวงกลมหนึ่งหน่วยที่มุม  $\theta$  เรเดียน เมื่อ  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  มีค่าเท่ากับ  $\sqrt{2} (\sqrt{1 - \cos \theta})$

ง. ค่า  $\cos x$  มากกว่า  $\sin x$  ถ้า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง  $\frac{5\pi}{4}$  เรเดียน และ  $2\pi$  เรเดียน

27. กำหนด  $ABC$  เป็นสามเหลี่ยมซึ่งมีด้าน  $a, b, c$  เป็นด้านตรงข้ามกับมุม  $A, B, C$  ตามลำดับ

ก. จะใช้ความสัมพันธ์  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

ข. ถ้า  $b = 2c$ ,  $a$  ยาว 1 หน่วย และ  $B = 3C$  ความยาวของเส้นรอบรูปสามเหลี่ยมนี้เท่ากับ  $1 + \sqrt{3}$

ค. ถ้ามุม  $C$  ใหญ่กว่ามุม  $A$  อยู่ 90 องศา จะได้ว่า  $\tan A = \frac{a}{c}$

ง. ถ้า  $2\sin^2 A + \cos A = 2$  และมุม  $B = 30$  องศา และ  $a = 2$  จะได้ว่าความยาวของด้าน  $c = \sqrt{3}$

28. กำหนด  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$        $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

ก.  $AB = BA$  ก็ต่อเมื่อ  $c = -b$  และ  $d = a$

ข. สามารถหาผลคูณของ  $AB$  และ  $BA$  ได้ และมีมิติเท่ากันคือ  $2 \times 2$

ค.  $AB = \begin{pmatrix} a-b & a+b \\ c-d & c+d \end{pmatrix}$  และ  $BA = \begin{pmatrix} a+c & b+d \\ c-a & d-b \end{pmatrix}$

ง. ถ้าสลับแถวที่ 1 กับแถวที่ 2 ในเมทริกซ์  $A$  จะทำให้เกิดการสลับแถวที่ 1 กับแถวที่ 2 ใน  $AB$  ด้วย

29. ถ้า  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$        $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$        $C = \begin{pmatrix} x-y & 2 \\ 4 & x \end{pmatrix}$

และ  $D$  เป็นเมทริกซ์จัตุรัส

ก.  $\det A = 2 \times 3 - 1 \times 5$  และ  $A + B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$

ข. ถ้า  $A + C = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 9 & 2x+y \end{pmatrix}$  แล้ว  $x = \frac{7}{2}$ ,  $y = -\frac{1}{2}$

ค.  $A^{-1}B^{-1} = \begin{pmatrix} 9 & -5 \\ -16 & 9 \end{pmatrix}$

ง. ถ้า  $ADB = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$  แล้ว  $\det D = 0$

30. กำหนดชาย 5 คน และหญิง 5 คน

- ก. ถ้าต้องการจัดคนทั้งหมดคนนั่งเป็นแถวเรียงยาวหนึ่งแถวจะจัดโต๊ะทั้งหมด  $10!$  วิธี
- ข. ถ้าต้องการจัดคนทั้งหมดคนนั่งล้อมวง 2 วง ๆ ละ 5 คน โต๊ะทั้งหมด 72,576 วิธี
- ค. ถ้าต้องการจัดชายและหญิงยืนสลับกันโดยสลับชาย 1 หญิง 1 เป็นแถวยาวโต๊ะทั้งหมด 28,800 วิธี
- ง. ถ้าจัดให้ชายนั่งติดกันและหญิงนั่งติดกันเป็นแถวยาวจะโต๊ะจำนวนวิธีน้อยกว่าการจัดโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

31. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 15 คน ในจำนวนนี้มี นาย ก นาย ข และนาย ค รวมอยู่ด้วย

- ก. ถ้าต้องการเลือกเด็กนักเรียนออกมารั้งละ 5 คน แล้วนำมาจัดเรียงเป็นแถวยาวก็คือวิธีเรียงสับเปลี่ยน  $15P_5$  นั่นเอง
- ข. ถ้าต้องการเลือกนักเรียนออกมารั้งละ 5 คน โดยไม่มีเงื่อนไขจะจัดโต๊ะ 3003 วิธี
- ค. ถ้าต้องการเลือกนักเรียนออกมารั้งละ 5 คน โดยต้องมีนาย ก หรือ นาย ค อย่างน้อย 1 คน จะมีวิธีเลือกทั้งหมดเท่ากับ 2,211 วิธี
- ง. ถ้าต้องการเลือกนักเรียนออกมารั้งละ 5 คน โดยต้องมีนาย ก เสมอ แต่ไม่มีนาย ข จะมีวิธีเลือกทั้งหมด 715 วิธี

32. ไฟฟ้ารับหนึ่งมี 52 ไบ แบ่งออกเป็น 4 ชุด คือชุดโพธิ์แดง โพธิ์ดำ ขาวเหลือง และออกจิก แต่ละชุดมี 13 ไบ โท้แก่, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, K ต้องการหยิบไพ่มา 4 ไบ

- ก. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบไพ่ได้แต้มกางกันเท่ากับ  $\frac{2,816}{4,165}$
- ข. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบไพ่ได้ 3 ไบ จากชุดหนึ่ง และ 1 ไบจากอีกชุดหนึ่งเท่ากับ  $\frac{3,432}{20,825}$
- ค. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบไพ่ได้ A จำนวน 3 ไบ และให้ได้ K จำนวน 1 ไบเท่ากับ  $\frac{16}{270,725}$
- ง. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบไพ่ได้ A จำนวน 4 ไบ เท่ากับ  $\frac{1}{270,725}$

33. ถ้า  $E$  และ  $F$  เป็นเหตุการณ์ที่มี  $P(E \cup F) = \frac{5}{8}$ ,  $P(E \cap F) = \frac{1}{3}$  และ  $P(E) = \frac{1}{2}$

ก.  $P(F) = \frac{11}{24}$

ข.  $P(F \cap E') = \frac{1}{8}$

ค.  $P(E \cup F') = \frac{7}{8}$

ง.  $E$  และ  $F$  เป็นเหตุการณ์ที่เกิดร่วมกัน เพราะว่า  $P(E \cap F) \neq 0$

34. กอไปนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลแสดงพื้นที่ไร่เพาะปลูกซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 360,000 ไร่



ก. การนำเสนอข้อมูลข้างบน เป็นการนำเสนอข้อมูลกวยแผนภูมิวง

ข. พื้นที่ไร่ปลูกปอน้อยกว่าพื้นที่ไร่ปลูกอ้อยและปลูกข้าวโพดรวมกัน 39,600 ไร่

ค. การนำเสนอข้อมูลข้างบน นอกจากจะนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิวงแล้วยังสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่นทั้ง แผนภูมิรูปภาพ

ง. ถ้าปลูกข้าวโพดมีรายได้ไร่ละ 7500 บาท กอปี รายได้ปลูกอ้อยมีรายได้ไร่ละ 8700 บาท กอปี รายได้ปลูกอ้อยรวมกับรายได้ปลูกข้าวโพดมากกว่า 1000 ล้านบาท

35. ตารางการแจกแจงการ ะกัษคะแนน เฉลี่ยของนักเรียนแห่งหนึ่ง

การ ะกัษคะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน
1.35 - 1.54	15
1.55 - 1.74	25
1.75 - 1.94	30
1.95 - 2.14	22
2.15 - 2.34	16
2.35 - 2.54	12
	120

- ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคาร์ระดับคะแนนเฉลี่ยมีค่ามากกว่าค่าฐานนิยมของคาร์ระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ประมาณ 0.08
- ข. ฐานนิยมของคาร์ระดับคะแนนเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.75 - 1.94
- ค. ถ้านักเรียนที่เรียนคือผู้ที่ได้คาร์ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 ฉะนั้นนักเรียนที่เรียนคือควรได้คาร์ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.345
- ง. นักเรียนทั้งหมดมี 120 คน และความกว้างของอันตรภาคชั้นมีความกว้าง เท่ากับ 0.2

36. ในการสัมภาษณ์นักเรียน 3 คน ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเท่ากับ 53 มีขยฐานเท่ากับ 50 และพิสัยเท่ากับ 21
- ก. ผลรวมของคะแนนของทั้งสามคนเท่ากับ 159 คะแนน
- ข. ความแปรปรวนในการสอบสัมภาษณ์ครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 78
- ค. นักเรียนคนที่ 1 และคนที่ 3 ได้คะแนนต่างกัน 21 คะแนน และนักเรียนคนที่ 2 ได้คะแนน 50 คะแนน
- ง. นักเรียนคนที่ 3 ได้คะแนน 65 คะแนน

37. คะแนนต่อไปนี้ เป็นคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 18 คน ซึ่งคะแนนเต็ม 10 คะแนน 6, 5, 2, 5, 4, 5, 1, 7, 6, 5, 4, 2, 3, 5, 3, 1, 5, 3
- ก. คะแนนเหล่านี้เรียกว่าค่าจากการสังเกต
- ข. ถ้าหักคะแนนออกคนละ 1 คะแนน จะได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3
- ค. ค่าความแปรปรวนจะไม่เพิ่มขึ้นเลย แม้ว่าจะเพิ่มคะแนนให้คนละ 2 คะแนนก็ตาม
- ง. มีนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ 9 คน



38. กำหนด  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  เป็นข้อมูลใด ๆ ถ้า  $\bar{x}$ ,  $Me$ ,  $Mo$  แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลดังกล่าว

ก. ถ้า  $\bar{x} = Me = Mo$  แล้วข้อมูลชุดนี้มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

ข. ถ้าข้อมูลชุดนี้มี  $N = 4$  และ  $Mo = 30$ ,  $Me = 26$  และ  $\bar{x} = 25$  จะได้ว่าพิสัยของข้อมูลชุดนี้เป็น 12

ค. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ แล้วจะได้ว่า  $s^2 \leq \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - a)^2$

ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้คำนวณได้จากสูตร  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$

39. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 จำนวน ค่ารวมค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ 9 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 3

ก. ผลรวมกำลังสองของข้อมูลชุดนี้มีค่าเท่ากับ 450

ข. ผลรวมของข้อมูลชุดนี้มีค่าเท่ากับ 45

ค. สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ  $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - (\bar{x})^2}$

ง. ค่า  $\sum_{i=1}^5 (x_i - 5)^2$  มีค่าเท่ากับ 125

40. ในการสำรวจจำนวนครูในหมวดคณิตศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ ในจังหวัดหนึ่ง ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

จำนวนครู (คน)	จำนวนโรงเรียน
14 คนหรือน้อยกว่า	100
11 คนหรือน้อยกว่า	80
8 คนหรือน้อยกว่า	40
5 คนหรือน้อยกว่า	20
3 คนหรือน้อยกว่า	5
1 คนหรือน้อยกว่า	0

ก. โรงเรียนที่มีครูในหมวดวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่า 10 คน มีอยู่ 60 โรงเรียน

ข. โรงเรียนส่วนใหญ่มีครูในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ 10 คน

ค. ข้อมูลนี้สามารถหาค่ากลางได้ทั้งค่ากลางเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม

ง. หากปรากฏว่านายสมชายซึ่งเป็นผู้สำรวจได้นับจำนวนครูในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ 7 คน แต่สมชายนับได้เพียง 6 คน การคำนวณที่ได้จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่ากลางชนิดใดเลย



เฉลยแบบทดสอบวัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	2	1	4	3	21	1	3	4	2
2	3	1	2	4	22	3	4	2	1
3	1	3	4	2	23	2	1	3	4
4	4	3	1	2	24	4	1	3	2
5	1	2	3	4	25	2	3	4	1
6	3	1	4	2	26	2	1	4	3
7	1	3	4	2	27	1	4	2	3
8	2	4	3	1	28	3	1	2	4
9	3	2	1	4	29	1	3	2	4
10	1	4	2	3	30	1	4	3	2
11	4	3	2	1	31	2	1	4	3
12	2	4	3	1	32	4	3	2	1
13	1	3	2	4	33	2	4	3	1
14	1	4	3	2	34	1	3	2	4
15	4	3	2	1	35	3	2	4	1
16	2	1	4	3	36	2	4	1	3
17	3	1	4	2	37	1	3	4	2
18	4	1	3	2	38	2	3	4	1
19	3	2	1	4	39	3	2	1	4
20	2	3	1	4	40	1	3	2	4

1 = ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ

2 = ความเข้าใจ

3 = การนำไปใช้

4 = การวิเคราะห์

แบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นี้มีอยู่ 2 ตอน ๆ ละ 25 ข้อ รวมเป็น 50 ข้อ ให้ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายให้เข้าใจก่อน แล้วจึงตอบคำถามในแต่ละตอน
2. ในการตอบคำถามในแต่ละข้อ ขอให้ให้นักเรียนตอบด้วยความรู้สึกที่เป็นอิสระ และเป็นจริง คำตอบของนักเรียนจะไม่มี การ เปิด แยก เกณฑ์ ขาด แต่จะนำข้อมูลจากการตอบของนักเรียนไปใช้ในการปรับปรุงเกี่ยวกับการ เรียน การสอน วิชาคณิตศาสตร์
3. หลังจากนักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วให้ขีดเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ตามความรู้สึกที่เป็นจริงของตัวนักเรียนเอง คำตอบที่นักเรียนตอบจะไม่ถือเป็น คำตอบที่ถูกหรือผิด

ตัวอย่างการตอบคำถามในข้อ (๑) ดังนี้

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
(๑) ข้าพเจ้าเห็นว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชา ที่น่าสนใจ					

ถ้านักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องเห็นด้วย หมายความว่านักเรียนเห็นด้วยว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าสนใจ

4. ถ้านักเรียนต้องการ เปลี่ยน เครื่องหมายคำตอบ ให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกใหม่ตามที่ต้องการ คำตอบในแต่ละข้อนักเรียนจะตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น

5. ก่อนลงมือทำแบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น และโรงเรียนของตัวนักเรียนเองให้เรียบร้อยก่อน



	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
8. ข้าพเจ้าไม่ยอมเสียเวลามากๆ ในการ ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....					
9. เพื่อจ่ายค่าตอบแทนทวนซ้ำ ข้าพเจ้ามักบันทึก เนื้อหาที่สำคัญ.....					
10. ข้าพเจ้าตั้งใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ให้ มากขึ้นไปอีก.....					
11. ข้าพเจ้าไม่ชอบศึกษาและทำความเข้าใจ กับเนื้อหาความรู้ใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์.....					
12. ตลอดเวลาที่เรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า ทำการบ้านหรือแบบฝึกหัดด้วยตนเอง.....					
13. ถ้ามีโอกาสข้าพเจ้าจะเข้าร่วมแข่งขัน ทอมปัญหาทางคณิตศาสตร์.....					
14. เมื่อแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ ไม่ใคร่ข้าพเจ้ามักนำไปปรึกษาอาจารย์ หรือบูรู.....					
15. ข้าพเจ้ามักสรุปกฎ สูตร หรือหลักเกณฑ์ ที่จำเป็นและสำคัญเพื่อใช้ในการสอบ.....					
16. ข้าพเจ้าพยายามหาวิธีแก้ปัญหาโจทย์ คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน.....					
17. ข้าพเจ้าสนใจที่จะศึกษาประวัติและผล งานของนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง.....					
18. ถ้าไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ข้าพเจ้ามักจะไปตามเพื่อนหรืออาจารย์ เป็นส่วนคว้ทันที.....					

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
19. ข้าพเจ้ามักจะค้นคว้าเนื้อหาทฤษฎีศาสตร์ ที่เรียนมาแล้วเพิ่มเติมจากหนังสืออื่นๆ นอกเหนือหนังสือแบบเรียน.....					
20. ข้าพเจ้าไม่เคยไปค้นคว้าหาความรู้ จากหนังสือทฤษฎีศาสตร์ในห้องสมุด.....					
21. ข้าพเจ้าและเพื่อน ๆ มักร่วมกันเฉลย ข้อสอบทฤษฎีศาสตร์ที่นำมาแล้ว.....					
22. ถ้าเป็นไปได้ข้าพเจ้าต้องการเรียน พิเศษเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางทฤษฎีศาสตร์.....					
23. ข้าพเจ้าเห็นว่าน่าจะมีการเพิ่มเวลา เรียนทฤษฎีศาสตร์ใหม่อีก.....					
24. ข้าพเจ้าชอบค้นหาวิธีแก้ปัญหาโจทย์ ทฤษฎีศาสตร์แบบแปลก ๆ มาใช้.....					
25. เมื่อมีเวลาข้าพเจ้าและเพื่อนมักรวม กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับ ทฤษฎีศาสตร์บ่อย ๆ.....					

ตอนที่ 2 เจกคติทฤษฎีวิชาคณิตศาสตร์

	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. คณิตศาสตร์ช่วยให้คนคิดอย่างมี เหตุผล.....					
2. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ส่งเสริมความ คิดริเริ่มสร้างสรรค์.....					
3. ในการดำรงชีวิตประจำวันต้องอาศัย ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาก.....					
4. คนที่เรียนคณิตศาสตร์ ก็มักเป็นคนที่ มีวิธีการคิดอย่างเป็นระเบียบ.....					
5. การเรียนคณิตศาสตร์ต้องอาศัยการ ท่องจำเป็นส่วนใหญ่.....					
6. ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการ หลายสาขามีรากฐานมาจากวิชา คณิตศาสตร์.....					
7. สามารถแก้ไขปัญหามากมายทางคณิต- ศาสตร์ได้โดยไม่ต้องอาศัยกฎเกณฑ์.....					
8. วิชาคณิตศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลง ก้าวหน้าอยู่เสมอ.....					
9. ชาติส่วนใหญ่ไม่ท้อแท้จากความรู้อย่าง มากทางคณิตศาสตร์.....					
10. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจ ได้ยาก.....					
11. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ท้อแท้ความ คิดของมนุษย์.....					
12. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่มีค่าควร แก่การศึกษา.....					



	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13. วิชาคณิตศาสตร์ ไม่เปิดโอกาสให้เรียน รู้อย่างกว้างขวาง.....					
14. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าสนใจ.....					
15. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้รู้จักค้นหา ความจริงโดยควบคุมตนเอง.....					
16. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เราใจทำให้ เรียนกันแทนอยู่เสมอ.....					
17. การทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ เป็นการ ฝึกความละเอียดกระตือรือร้น.....					
18. การเรียนคณิตศาสตร์ ต้องใช้เวลา ฝึกฝนมาก.....					
19. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เปิดโอกาสให้ เรียนได้แสดงออกทางความคิด.....					
20. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สร้างความเชื่อ มั่นให้แก่ผู้เรียน.....					
21. คณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิใน การเรียน.....					
22. คนที่มีสติปัญญาดีกว่าจะเรียนคณิตศาสตร์ ได้ก็.....					
23. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีที่ ห่างไปจากวิธีการที่มีอยู่แล้วนั้นมีโอกาส น้อยมาก.....					



24. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ช่วยทำให้  
เรียนเกิดความรู้สึกหรือรสนิยมในการ  
เรียน.....

25. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่าย.....

เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ง

1. ตัวอย่างการคำนวณค่าความเที่ยงตรงแบบทดสอบวัดแนวทางการศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ โดยการใช้สัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน
2. ตัวอย่างการคำนวณค่าความเที่ยงตรงแบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha)
3. การคำนวณความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance)
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและอันดับเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ (Scheffe's method)

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดแนวทางการศึกษาทาง  
คณิตศาสตร์ โดยการหาสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$= \frac{38(518922) - 4294(4517)}{\sqrt{[38(496142) - (4294)^2][38(547049) - (4517)^2]}}$$

$$= 0.81$$

การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดความสนใจและเจตคติต่อวิชา  
คณิตศาสตร์ โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right]$$

$$= \frac{50}{50-1} \left[ 1 - \frac{35.227014}{367.7619} \right]$$

$$= \frac{50}{49} [1 - 0.0957875]$$

$$= 0.92$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณความแปรปรวนทางเดียว

ตัวอย่างการ คำนวณค่าความแปรปรวนทางเดียวของความสนใจและ เจตคติ  
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่เลือกใช้แนวทางการฝึกแก้ปัญหาทาง  
คณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ

	แนวทางการฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์				
	ความรู้ความจำเกี่ยวกับ การฝึกคำนวณ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
$\sum Y_j$	956	27557	21480	2175	52168
$n_j$	5	152	144	11	312
$(\sum Y_j)^2$	182787.2	4995975.2	3204099.8	4300568	8812919
$\sum Y_{ij}^2$	184470	5036599	5092956	435377	10749402

$$\begin{aligned}
 SS \text{ Total} &= \sum Y_{ij}^2 - \frac{(\sum Y_{ij})^2}{N} \\
 &= 10749402 - \frac{(52168)^2}{312} \\
 &= 2026645
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SSB &= \frac{\sum (\sum Y_j)^2}{n_j} - \frac{(\sum Y_{ij})^2}{N} \\
 &= 8812919 - \frac{(52168)^2}{312} \\
 &= 90162
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SSW &= \sum Y_{ij}^2 - \frac{\sum (\sum Y_j)^2}{n_j} \\
 &= 10749402 - 8812919 \\
 &= 1936483
 \end{aligned}$$

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง	ชั้นแห่งความ เป็นอิสระ	ผลรวมกำลัง สองเฉลี่ย	อัตราส่วน ความแปรปรวน
ระหว่างกลุ่ม	90162	3	30054	4.78**
ภายในกลุ่ม	1936483	308	6287.28	
ผลรวม	2026645	311		

\*\*  $P < .01$

ตัวอย่างการ เปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิตของความสนใจ และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่เลือกใช้แนวทางการ คิคแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ

$$\begin{aligned}
 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2 &= (191.2 - 181.29605)^2 = 98.08823 \\
 (\bar{x}_1 - \bar{x}_3)^2 &= (191.2 - 149.16666)^2 = 1766.8016 \\
 (\bar{x}_1 - \bar{x}_4)^2 &= (191.2 - 197.72727)^2 = 42.605253 \\
 (\bar{x}_2 - \bar{x}_3)^2 &= (181.29605 - 149.16666)^2 = 1032.2977 \\
 (\bar{x}_2 - \bar{x}_4)^2 &= (181.29605 - 197.72727)^2 = 269.98499 \\
 (\bar{x}_3 - \bar{x}_4)^2 &= (149.16666 - 197.72727)^2 = 2358.1328
 \end{aligned}$$

$$F_{12} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{MSW (n_1 + n_2) / n_1 n_2}$$

$$= 0.076$$

$$F_{13} = 1.358 \quad F_{14} = 0.004 \quad F_{23} = 12.141$$

$$F_{24} = 0.440 \quad F_{34} = 3.833$$

## ประวัติผู้วิจัย

นายบุญเลิศ กล่อมจิตต์ เกิดวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2501 จังหวัดฉะเชิงเทรา  
สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี  
การศึกษา 2522 เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2527 ปัจจุบันเป็นอาจารย์  
โรงเรียนบัว อำเภอบัว จังหวัดกาน



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย