



บรรณานุกรม

ภาษาไทยหนังสือ

คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม. การสอนเลขคณิตในโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร, 2500.

จรัญ จันทลักขณา. สถิติ วิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

จรินทร์ ธานีรัตน์. ปทานุกรมการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2517.

จำบุญ เกียรติมงคล. โฉมหน้าใหม่ของครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2524.

คำรง มัชยมนันท์. แนวคิดใหม่ในการสอนชั้นประถมศึกษา. ธนบุรี : สำนักพิมพ์สื่อการค้า, 2503.

ไพรัตน์ สุวรรณแสน. " การทำและการใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ. " คู่มือครู แนวความคิด และทักษะบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา. สำนักงานศึกษาธิการเขต 11, 2517.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานคร - การพิมพ์, 2519.

_____ . การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์, 2524.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

รัตน์ ศรีไพวรรณ. " แบบฝึกหัดทักษะวิชาภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน. " คู่มือครู แนวความคิด และทักษะบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา. สำนักงานศึกษาธิการเขต 11, 2517.

ละเมียด ลิมาอักษร. หลักการสอน. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้าของคุรุสภา, 2505.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.311 . กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2530.

_____ . คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค.311 . กรุงเทพมหานคร : ประชาชนการพิมพ์,
2530.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. " สมรรถภาพครูคณิตศาสตร์. " เอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์. เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อุทุมพร ทองอุไทย. แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
เจริญผล, 2523.

บทความ

กมล คีฎกมล. " กลวิธีการสอนวิชาทักษะ. " ศูนย์ศึกษา 1(มกราคม 2509):14-17.

กมล ภูประเสริฐ. " การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้. " วารสารการวัดผลการศึกษา
1(มกราคม - เมษายน 2523) : 13.

กิตติยวดี บุญเชื้อ. " บทบาทของการบ้านต่อการเรียน. " วิทยาสาร 21(มกราคม 2523):
10,64.

ก่อ สวัสดิพิพาณิชย์. " คำบรรยายเรื่องข้อคิดทางการศึกษา. " วารสารกรมวิสามัญศึกษา
6 (มิถุนายน 2514) : 7 - 11.

_____ . " คำบรรยายเรื่องข้อคิดทางการศึกษา. " วารสารกรมวิสามัญศึกษา
8 (สิงหาคม 2514) : 19 - 24.

เกียรติ ศรีพงษ์. " การฝึกให้เด็กรู้จักรับผิดชอบ. " จุลสารสมาคมการศึกษาแห่ง
ประเทศไทย. 8 (ธันวาคม 2505) : 14 - 20.

ทรงศักดิ์ บุญสิทธิ์. " การบ้านกับผู้ปกครอง. " ครูสารเขตการศึกษา 9 (มิถุนายน 2516):
24 - 30.

- บุญเรียง ชจรศิลป์. " แนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยการประเมินกระบวนการเรียนการสอน. " ข่าวสารวิจัยการศึกษา 7 (ธันวาคม 2526 - มกราคม 2527) : 4 - 9.
- ประจวบ รัตนภูมิ และ สัจวร ศานติธรรม. " แนวคิดในการให้การบ้านนักเรียน. " มิตรครู 10 (15 ตุลาคม 2511) : 11 - 13 .
- ประเทิน มหาจันทร์. " การให้การบ้าน. " ประชาศึกษา 6(มกราคม 2512):327-332.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. " การบ้านในทัศนะของผู้ปกครอง. " ศูนย์ศึกษา 3 (มีนาคม 2508) : 42 - 48.
- _____ , ชุมพร ยงกิตติกุล และ รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. การศึกษาเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ. กรุงเทพมหานคร. รายงานการวิจัยทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- ละเมียด ลิมอักษร. " การบ้าน. " ศูนย์ศึกษา 12 (พฤศจิกายน 2508):59 - 63.
- ละออ การุณยะวันษ์. " ความรู้สึกรับผิดชอบการสอนตั้งแต่เด็ก. " จุลสารสมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 8 (ธันวาคม 2505) : 1 - 13.
- วรรณพร ภิรมย์รัตน์. " ข้อคิดเกี่ยวกับการให้การบ้าน. " ประชาศึกษา 31(มกราคม 2523) : 13 - 17.
- สमान แสงมลิ. " การบ้าน. " ประชาศึกษา 16 (เมษายน 2508) : 523 - 527.
- สังเสริมสมรรถภาพการสอน, โครงการ. " เปรียบเทียบการให้นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดเองโดยวิธีต่างๆ. " วารสารการวิจัยทางการศึกษา 1(มิถุนายน 2522) : 9 - 21.
- สุดา บุญยไวโรจน์. " การให้งานนักเรียนในระดับประถมศึกษา. " ประชาศึกษา 31 (มีนาคม 2523) : 9 - 13.
- สุรัตน์ ศิลปอนันต์. " การบ้าน. " มิตรครู 16 (พฤษภาคม 2517) : 22.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. " การสอนเด็กก่อนวิชาคณิตศาสตร์. " คุรุปริทัศน์ 6(11 พฤศจิกายน 2524) : 32 - 38.

วิทยานิพนธ์

- กรรณิการ์ จันทิรัฐ. " ประสิทธิผลของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร. " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- ขวัญตา เอ่งฉ้วน. " การศึกษาประเภทของการให้การบ้านและการตรวจการบ้านที่
ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น ม.ศ.4 " ปริญญานิพนธ์ -
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- ชวลี ภาศักดิ์. " ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. " ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2512.
- ดิลก บุญเรืองรอด. " ผลของการใช้การสอบแบบต่างๆต่อสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชา
วิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- คุณิ ทหารวานิช. " การเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้การบ้าน ไม่ให้การบ้าน
และให้การบ้านตามระดับความสามารถ ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี. " วิทยานิพนธ์ปริญาการศึกษา -
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- ทรงสถิต กิตติคุณวัจนะ. " ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการให้นักเรียนสอนกันเอง. "
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2522.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. " ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน
กรุงเทพมหานคร. " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พนอ พืชระสุภา. " การไม่ทำการบ้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในจังหวัดตาก. "
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.

- พิศเพลิน เชื้อหวาน. " องค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- ไพฑูริย์ บุญวัฒน์วิบูลย์. " ผลของเวลา และการตรวจแบบฝึกหัดต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. " วิทยานิพนธ์ -
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ -
มหาวิทยาลัย, 2518.
- ศรีสุตา ศิริสิทธิ์. " ความคิดเห็นของครูและผู้ปกครองต่อการให้กำบ้านนักเรียนในระดับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . " วิทยานิพนธ์ปริญญา-
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2522.
- อรพิน ชูชม. " ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

Books

- Ausubel, David A. Educational Psychology. New York : Holt, Rinehart
and Winston, 1968.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning.
New York : McGraw-Hill Book Company, 1982.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3d ed. New York :
McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Phillips, E. Lakin and Daniel, N. Wiener. Discipline Achievement
and Mental Health. 2d ed. Englewood Cliffs, New Jersey :
Prentice-Hall, Inc., 1972.

Schorling, Raleigh. The Teaching of Mathematics. Michigan ;

The Ann Arbor Press, 1936.

Willoughby, Stephen S. Contemporary Teaching of Secondary School

Mathematics. New York : John Wiley & sons, Inc., 1967.

Articles

Allen, Verman L. "Research on Children Tutoring Children :

A Critical Review." Review of Educational Research,

46 (Summer 1976): 371.

Austin, Joe Dan. "Do Comment on Mathematics Homework Affect Student

Achievement?" School Science and Mathematics 76(February

1976) : 159 - 164.

_____. "Homework Research in Mathematics." School Science

and Mathematics 79(February 1979) : 119 - 120.

_____ and Austin, Kethleen A. " Homework Grading Procedures

in Junior High Mathematics Class." School Science and

Mathematics 74(April 1974) : 269 - 272.

Frieson, Charles Donovan, "The Effects of Exploratory and Review

Homework Exercise Upon Achievement, Retention and Attitude

in a First - Year Algebra Course." Dissertation Abstracts

International 36(April 1976) : 6527 - A.

Gager, William A. "The Functional Approach to Elementary and

Secondary Mathematics." The Mathematics Teacher 50

(January 1957) : 31.

Goldstein, Avram. "Does Homework Help? A Review of Research."

Elementary School Journal 61(January 1960) : 216.

Gray, Roland F. and Allison, Donald E. "An Experimental Study of the Relationship of Homework to Pupil Success in Computation with Fraction." School Science and Mathematics 71(April 1971) : 340.

Hansen, David Williams. "An Investigation of the Effects of Required Homework on Achievement in College Mathematics." Dissertation Abstracts International 33(December 1972) : 2814 - A.

Sally, Ovaiza. "Homework Exercise." English Language Teaching Journal 3(April 1978) : 213.

Tewari, Mohinder Dev. "The Use of Path Analysis for Determining the Relative Significance of Selected Variables and Achievement on a Basic Mathematics Course." Dissertation Abstracts International 40(April 1980) : 5351 - A.

ප්‍රකාශන



ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ

นางสาวดวงใจ	เนตรโรจน์	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)	โรงเรียนวัดสุทธิวาราม
นางสาวมะลิ	จุลวงษ์	กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)	โรงเรียนธัญรัตน์
นายสงเสริม	สมพงษ์	กศ.บ. (คณิตศาสตร์)	โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม

2. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบความถูกต้องของแผ่นเฉลยแบบฝึกหัด

นางสาวธีรบรรณ	สุรพันธ์ทิพย์	ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)	โรงเรียนวัดสุทธิวาราม
นายวันชัย	ทองเกิด	ก.บ. (วิจัยการศึกษา)	โรงเรียนวัดสุทธิวาราม

ภาคผนวก ข.

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สูตรสำหรับการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

\bar{X} คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$\sum fX$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สูตรสำหรับการคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{n}}{n - 1}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fX$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่

$\sum fX^2$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างกำลังสองของคะแนน
กับความถี่ของคะแนน

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. สูตรสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัวประกอบ

Source of variation	SS	df	MS	F
A	SS_A	$p-1$	$SS_A/p-1$	$MS_A/MS_{W.cell}$
B	SS_B	$q-1$	$SS_B/q-1$	$MS_B/MS_{W.cell}$
AB	SS_{AB}	$(p-1)(q-1)$	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	$MS_{AB}/MS_{W.cell}$
within cell	$SS_{W.cell}$	$pq(n-1)$	$SS_{W.cell}/pq(n-1)$	
TOTAL	SS_{TOTAL}	$npq - 1$		

3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณ

$$\sum_1^N (ABS)^2 = [ABS]$$

$$\sum_1^p \sum_1^q \frac{1}{n_{ij}} = [AB]$$

$$\sum_1^p \sum_1^q (\overline{AB})^2 = [\overline{AB}]$$

$$\frac{\left(\sum_1^p \sum_1^q \overline{AB} \right)^2}{pq} = [\bar{X}]$$

$$\sum_1^p \left(\frac{\sum_1^q \overline{A}}{q} \right)^2 = [\bar{A}]$$

$$\sum_1^q \left(\frac{\sum_1^p \overline{B}}{p} \right)^2 = [\bar{B}]$$

$$\bar{n} = \frac{pq}{1/n_{1j} + 1/n_{2j} + \dots + 1/n_{ij}}$$

3.2 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$SS_A = \bar{n} ([\bar{A}] - [\bar{X}])$$

$$SS_B = \bar{n} ([\bar{B}] - [\bar{X}])$$

$$SS_{AB} = \bar{n} ([\overline{AB}] - [\bar{A}] - [\bar{B}] + [\bar{X}])$$

$$SS_{w.cell} = [ABS] - [AB]$$

4. สูตรสำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตเป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของเซฟเฟ

$$s = \sqrt{(k-1) F_{\alpha; v_1, v_2}} \sqrt{MS_e \left[\sum_{j=1}^k \frac{(c_j)^2}{n_j} \right]}$$

$F_{\alpha; v_1, v_2}$ คือ ค่า F ที่ขึ้นความเป็นอิสระ v_1, v_2 จากตาราง F

k คือ จำนวนระดับการทดลอง

c_j คือ สัมประสิทธิ์การเปรียบเทียบ

n_j คือ จำนวนคะแนนในระดับการทดลอง j

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตของฟังก์ชันความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์

ข้อมูล

	ม.3/2	ม.3/5	ม.3/8
a_1	3.0 3.0 3.5 3.5	3.5 3.0 3.0 3.5	3.5 3.5 3.5 3.0
	3.5 3.5 3.5 3.5	3.0 3.5 3.0 3.0	3.0 3.0 4.0 3.0
	4.0 3.5 4.0 3.0	4.0 3.5 3.0 4.0	3.0 3.5 3.0 4.0
	3.0 3.5 4.0 3.0	3.5 3.5 3.5 3.5	3.5 3.0 4.0 3.5
	3.5 3.0	3.0	
a_2	2.5 2.0 2.5 2.0	2.5 2.5 2.5 2.5	2.5 2.0 2.0 2.5
	2.5 2.0 2.5 2.0	2.5 2.5 2.5 2.5	2.0 2.0 2.0 2.0
	2.0 2.0 2.0 2.0	2.0 2.0 2.5 2.0	2.5 2.5 2.5 2.5
	2.5 2.5 2.5 2.5	2.0 2.0 2.5 2.5	2.5 2.0 2.0 2.5
	2.5 2.5 2.5	2.0 2.0 2.0	2.0 2.0 2.0 2.5
a_3	0 1.5 0 1.5	0.5 0.5 1.0 0.5	1.5 0 1.5 1.0
	1.5 0.5 0.5 1.5	1.5 1.0 1.5 0.5	1.5 1.5 1.5 1.0
	1.5 1.5 1.5 1.5	1.0 1.0 1.5 1.5	1.5 1.5 0.5 0.5
	1.0 1.0 1.0	1.5 0.5 1.0 0.5	1.5 1.0 0

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

\bar{X} คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$\sum fX$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

ตัวอย่างการคำนวณ

จากข้อมูล ม.3/2 กลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสูง (a_1)

คะแนนคือ 3.0 3.0 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 3.5 4.0

3.5 4.0 3.0 3.0 3.5 4.0 3.0 3.5 3.0

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{61.5}{18} \\ &= 3.42\end{aligned}$$

2. การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{n}}{n - 1}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fX$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่

$\sum fX^2$ คือ ผลบวกของผลคูณระหว่างกำลังสองของคะแนนกับความถี่ของคะแนน

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

ตัวอย่างการคำนวณ

จากข้อมูล ม.3/2 กลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสูง (a_1)

$$\begin{aligned}S.D. &= \sqrt{\frac{212.25 - \frac{(61.5)^2}{18}}{18 - 1}} \\ &= 0.35\end{aligned}$$

1. ประโยคในข้อใดเป็นจริง

ก. $2^3 = 3^2$

ข. $(-3)^2 = -3^2$

ค. $(-2)^{-3} = \frac{1}{2^3}$

ง. $(-3)^{-2} = \frac{1}{3^2}$

2. $(0.5)^3(0.5)^2(0.25)$ มีค่าเท่ากับ
จำนวนในข้อใด

ก. $(\frac{1}{2})^{-7}$

ข. 2^{-7}

ค. $(\frac{1}{2})^{-10}$

ง. 2^{-10}

3. $3^3(0.9)^{-3}(0.3)^3$ มีค่าเท่ากับ
จำนวนในข้อใด

ก. 0

ข. 1

ค. $(0.3)^4$

ง. 3^4

4. $\frac{2^4 \cdot 4^2 \cdot 2^{-3}}{2^6 \cdot 2^{-5}}$ มีค่าเท่ากับจำนวน

ในข้อใด

ก. 8

ข. 16

ค. 32

ง. 64

5. $\frac{4^2 \cdot 3^4 \cdot 2^0}{3^5 \cdot 2^{-1} \cdot 9^{-1}}$ มีค่าเท่ากับจำนวน

ในข้อใด

ก. 16

ข. 32

ค. 64

ง. 96

6. $\left[\frac{27a^3b^{-2}}{3^2a^2b^{-4}c} \right]^2 \cdot (\frac{1}{3} a^3b^5)^0$

เมื่อ $a \neq 0, b \neq 0$ และ $c \neq 0$
มีผลลัพธ์ตรงกับข้อใด

ก. $3ab^2c^{-1}$

ข. $3a^2b^4c^{-2}$

ค. $9ab^2c^{-1}$

ง. $9a^2b^4c^{-2}$

7. $\left[\frac{2^4a^3b^{-2}c^{-1}}{16a^{-4}b^3} \right]^2$ เมื่อ $a \neq 0,$

$b \neq 0$ และ $c \neq 0$ มีผลลัพธ์
ตรงกับข้อใด

ก. $a^{-1}bc^{-1}$

ข. $a^{-2}b^2c^{-2}$

ค. $a^7b^{-5}c^{-1}$

ง. $a^{14}b^{-10}c^{-2}$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัวประกอบ คือ พันความรุ้เดิมทาง
คณิตศาสตร์และผู้ตรวจแบบฝึกหัด

ข้อมูล

B A	b_1	b_2	b_3
a_1	26 21 23 24	27 21 24 22	30 27 22 29
	25 25 24 29	26 24 28 23	24 27 23 25
	28 27 24 28	29 27 26 30	28 28 21 28
	24 28 28 28	25 23 20 27	27 29 26 29
	22 21		23
a_2	26 22 19 18	19 23 23 21	23 20 14 25
	24 26 26 24	22 20 25 15	19 18 16 22
	16 21 24 20	22 11 16 21	19 19 29 17
	22 15 13 24	21 19 23 25	23 20 11 16
	19 17 14	19 21 22	17 21 26 16
a_3	15 8 18 13	12 9 11 13	17 21 11 18
	16 15 17 20	16 11 16 11	21 11 8 14
	14 16 10 16	11 13 12 8	13 15 14 14
	9 11 10	9 6 10 11	16 18 11

ตารางสรุป ABS

	a_1	a_1	a_1	a_2	a_2	a_2	a_3	a_3	a_3
	b_1	b_2	b_3	b_1	b_2	b_3	b_1	b_2	b_3
	26	27	30	26	19	23	15	12	17
	21	21	27	22	23	20	8	9	21

	21	27	23	14	22	16	10	11	11
$\sum_{1}^n AB$	455	402	446	390	388	391	208	179	222

ตารางสรุป \bar{A}

	b_1	b_2	b_3	$\sum_{1}^q \bar{A}$	$\frac{[\sum_{1}^q \bar{A}]^2}{q}$
a_1	$n = 18$ $\bar{X} = 25.28$	$n = 16$ $\bar{X} = 25.13$	$n = 17$ $\bar{X} = 26.24$	76.65	1958.41
a_2	$n = 19$ $\bar{X} = 20.53$	$n = 19$ $\bar{X} = 20.42$	$n = 20$ $\bar{X} = 19.55$	60.50	1220.08
a_3	$n = 15$ $\bar{X} = 13.87$	$n = 16$ $\bar{X} = 11.19$	$n = 15$ $\bar{X} = 14.80$	39.86	529.61
$\sum_{1}^p \bar{B}$	59.68	56.74	60.59	177.01	
$\frac{[\sum_{1}^p \bar{B}]^2}{p}$	1187.23	1073.14	1223.72		

หมายเหตุ

 \bar{A}_{11}

มาจาก

 $\frac{\sum_{1}^n AB}{n}$

$$= \frac{455}{18} = 25.28$$

$$\sum_1^N (ABS)^2 = [ABS] = (26)^2 + (21)^2 + \dots + (11)^2 = 66,767$$

$$\sum_1^p \sum_1^q \frac{\left[\sum_1^n AB \right]^2}{n_{ij}} = [AB] = \frac{(455)^2}{18} + \frac{(402)^2}{16} + \dots + \frac{(222)^2}{15} = 65,047.69$$

$$\sum_1^p \sum_1^q (\bar{AB})^2 = [\bar{AB}] = (25.28)^2 + (25.13)^2 + \dots + (14.8)^2 = 3,716.44$$

$$\left[\sum_1^p \sum_1^q \bar{AB} \right]^2_{pq} = [\bar{X}] = \frac{(177.01)^2}{(3)(3)} = 3,481.39$$

$$\sum_1^p \frac{\left[\sum_1^q \bar{A} \right]^2}{q} = [\bar{A}] = 1,958.41 + 1,220.08 + 529.61 = 3,708.10$$

$$\sum_1^q \frac{\left[\sum_1^p \bar{B} \right]^2}{p} = [\bar{B}] = 1,187.23 + 1,073.14 + 1,223.72 = 3,484.09$$

$$\begin{aligned} \bar{n} &= \frac{pq}{1/n_{1j} + 1/n_{2j} + \dots + 1/n_{ij}} \\ &= \frac{(3)(3)}{1/18 + 1/16 + \dots + 1/15} \\ &= \frac{9}{0.53} \\ &= 16.98 \end{aligned}$$

$$SS_A = \bar{n} ([\bar{A}] - [\bar{X}]) = 16.98(3,708.10 - 3,481.39) = 3,849.54$$

$$SS_B = \bar{n} ([\bar{B}] - [\bar{X}]) = 16.98(3,484.09 - 3,481.39) = 45.85$$

$$\begin{aligned} SS_{AB} &= \bar{n} ([\bar{AB}] - [\bar{A}] - [\bar{B}] + [\bar{X}]) \\ &= 16.98(3,716.44 - 3,708.10 - 3,484.09 + 3,481.39) = 95.77 \end{aligned}$$

$$SS_{W.cell} = [ABS] - [AB] = 66,767 - 65,047.69 = 1,719.31$$

$$F_{.05;2,144} = 3.07 \quad \text{vs} \quad F_{.05;4,144} = 2.44$$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตของนักเรียนที่มีพื้นความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเซฟเฟ

$$s = \sqrt{(k-1)F_{\alpha; v_1, v_2}} \sqrt{MS_e \sum_{j=1}^k \frac{(c_j)^2}{n_j}}$$

$F_{\alpha; v_1, v_2}$ คือ ค่า F ที่ขึ้นความเป็นอิสระ v_1, v_2 จากตาราง F

k คือ จำนวนระดับการทดลอง

c_j คือ สัมประสิทธิ์การเปรียบเทียบ

n_j คือ จำนวนคะแนนในระดับการทดลอง

$$H_0 : B_j = 0$$

$$H_1 : B_j \neq 0$$

กำหนด $\alpha = .01$, $MS_e = MS_{W:cell} = 11.94$

$$v_1 = k-1 = 3-1 = 2$$

$$v_2 = N-k = 155-3 = 152$$

$$s = \sqrt{(3-1) F_{.01; 2, 152}} \sqrt{11.94 \left[\frac{(1)^2}{51} + \frac{(-1)^2}{58} + \frac{(0)^2}{46} \right]}$$

$$= \sqrt{(2)(4.75)} \sqrt{11.94(0.0196 + 0.0172)}$$

$$= \sqrt{9.5} \sqrt{11.94(0.0368)}$$

$$= \sqrt{9.5} \sqrt{0.4393}$$

$$= (3.08)(0.66)$$

$$= 2.03$$

ภาคผนวก ค.

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.311 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง เลขยกกำลัง พหุนาม และทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- คำชี้แจง
1. แบบสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ เวลาสอบ 1 ชั่วโมง
 2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก. ถึง ข้อ ง. ที่ให้ไว้ โดยทำเครื่องหมายกากบาทลงใน () ให้ตรงกับข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

(0) $4 + (-2)$ มีค่าเท่ากับจำนวนในข้อใด

- ก. 0
ข. 1
ค. 2
ง. 3

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด คือ ข้อ ค. จึงตอบลงในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
0	()	()	(X)	()

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ให้ขีดข้อเดิมทิ้ง และเลือกข้อใหม่ดังนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
0	()	()	()	(X)

3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใดๆลงในแบบสอบ
4. ถ้ามีปัญหาใดๆให้ถามผู้คุมสอบ

$$8. \left[\frac{(a^{-2}b^{-4}c^3)^2}{a^3(b^{-2})(c^{-2})^{-2}} \right]^{-1} \quad \text{เมื่อ } a \neq 0,$$

$b \neq 0$ และ $c \neq 0$ มีผลลัพธ์ตรงกับข้อใด

ก. $a^5b^2c^{-2}$

ข. $a^{-5}b^{-2}c^2$

ค. $a^7b^6c^{-2}$

ง. $a^{-7}b^{-6}c^2$

9. ข้อใดเป็นการเขียน 0.00137 ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

ก. 1.37×10^{-2}

ข. 1.37×10^{-3}

ค. 1.37×10^2

ง. 1.37×10^3

10. ข้อใดเป็นการเขียน 0.000247×10^4 ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

ก. 2.47×10^0

ข. 2.47×10

ค. 2.47×10^8

ง. 2.47×10^{-8}

11. ข้อใดเป็นการเขียน

$$(4.02 \times 10^{40}) \times 350,000$$

ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$

และ n เป็นจำนวนเต็ม

ก. 1.407×10^{44}

ข. 1.407×10^{45}

ค. 1.407×10^{46}

ง. 1.407×10^{47}

12. รัฐบาลตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.2532 ไว้เป็นเงิน 270,000 ล้านบาท จะเขียนจำนวนเงินดังกล่าวให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้ตรงกับข้อใด

ก. 2.7×10^5 บาท

ข. 2.7×10^7 บาท

ค. 2.7×10^9 บาท

ง. 2.7×10^{11} บาท

13. สัมประสิทธิ์ของเอกนาม $25x^3$ มากกว่าสัมประสิทธิ์ของเอกนาม 5^2x^4 เท่ากับเท่าไร

ก. 3

ข. 4

ค. 7

ง. 9

14. ดีกรีของพหุนาม $-x^5 + y^2 - z^9 + 11$ เท่ากับข้อใด

ก. 5

ข. 9

ค. 11

ง. 16

15. ผลสำเร็จของ $-5x^2y + 3x^2y - 6x^2y$ เท่ากับข้อใด

ก. $-8x^2y$

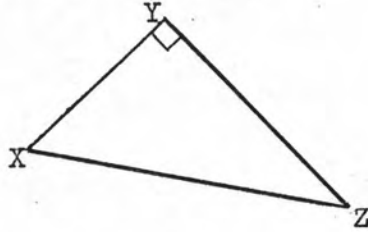
ค. $-14x^2y$

ข. $8x^2y$

ง. $14x^2y$

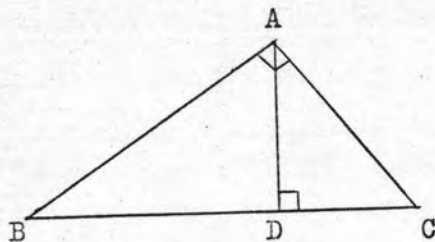
16. ผลสำเร็จของ $(4x^6 - 6x^4 + 2x^2) \div 2x^2$ เท่ากับข้อใด
- ก. $2x^4 - 3x^2$
 ข. $2x^4 - 3x^2 + 1$
 ค. $2x^3 - 3x^2$
 ง. $2x^3 - 3x^2 + 1$
17. ผลบวกของ $(4x^3 - 2x + 3)$ กับ $(2x^2 - 3x - 5)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $6x^3 - 5x - 2$
 ข. $4x^3 - 2x^2 + x - 2$
 ค. $4x^3 + 3x^2 - 5x - 2$
 ง. $4x^3 + 2x^2 - 5x - 2$
18. ถ้านำ $3 - 4a + a^2$ ไปลบออกจาก $5 + a - a^2$ จะได้ผลลัพธ์ตรงกับข้อใด
- ก. $5a + 2$
 ข. $-5a - 2$
 ค. $-2a^2 + 5a + 2$
 ง. $2a^2 - 5a - 2$
19. ถ้านำ $5x^2 + 2x - 4$ ไปลบออกจาก $x^3 - 5x$ จะได้ผลลัพธ์ตรงกับข้อใด
- ก. $-x^3 + 5x^2 + 7x - 4$
 ข. $x^3 - 5x^2 + 7x + 4$
 ค. $x^3 - 5x^2 - 7x + 4$
 ง. $x^3 - 5x^2 - 7x - 4$
20. ผลคูณของ $(5x^2 + 2xy + y^2)$ กับ $(2x - y)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $10x^3 + x^2y - y^3$
 ข. $10x^3 - x^2y - y^3$
 ค. $10x^3 - x^2y + 4xy^2 - y^3$
 ง. $10x^3 - x^2y - 4xy^2 - y^3$
21. ผลคูณของ $(4x^2 - 5x + 2)$ กับ $(2x^2 - 1)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $8x^4 - 10x^2 + 5x - 2$
 ข. $8x^4 + 10x^2 + 5x - 2$
 ค. $8x^4 - 10x^3 + 5x - 2$
 ง. $8x^4 + 10x^3 + 5x - 2$
22. ผลหารของ $(7x^3 - 14x^2 - 5x + 10) \div (x - 2)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $7x^2 - 5$
 ข. $7x^2 + 5$
 ค. $7x^2 - 28x - 5$
 ง. $7x^2 - 28x + 5$
23. ผลหารของ $(8x^4 - 14x^3 - 41x^2 + 15) \div (4x^2 + 3x - 3)$ เท่ากับข้อใด
- ก. $2x^2 + 2x - 5$
 ข. $2x^2 - 2x - 5$
 ค. $2x^2 + 5x - 5$
 ง. $2x^2 - 5x - 5$

24. กำหนดให้ $\triangle XYZ$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี \hat{Y} เป็นมุมฉาก แล้วข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง



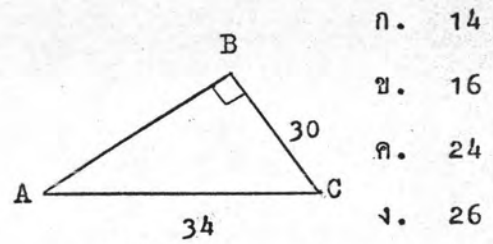
- ก. $XY^2 = XZ^2 - YZ^2$
- ข. $XY^2 = YZ^2 - XZ^2$
- ค. $XZ^2 = XY^2 + YZ^2$
- ง. $XZ^2 = YZ^2 + XY^2$

25. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี \hat{A} เป็นมุมฉาก \overline{AD} ตั้งฉากกับ \overline{BC} ที่จุด D แล้วข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง



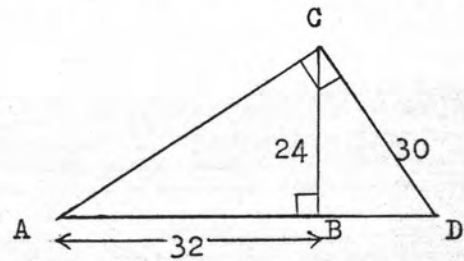
- ก. $AB^2 = BC^2 - AC^2$
- ข. $AB^2 = BD^2 + AD^2$
- ค. $AC^2 = AB^2 - BC^2$
- ง. $AC^2 = AD^2 + CD^2$

26. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี \hat{A} เป็นมุมฉาก $BC = 30$ หน่วย $AC = 34$ หน่วย \overline{AB} ยาวกี่หน่วย



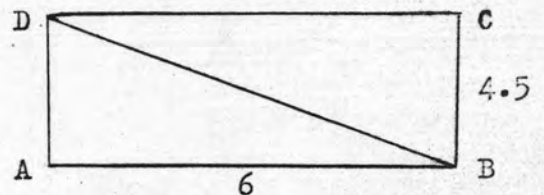
- ก. 14
- ข. 16
- ค. 24
- ง. 26

27. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี \hat{A} เป็นมุมฉาก $AB = 32$ หน่วย $BC = 24$ หน่วย ต่อ \overline{AB} ออกไปถึงจุด D ลาก \overline{CD} ทำให้ \hat{C} เป็นมุมฉาก ถ้า $CD = 30$ หน่วย \overline{AD} ยาวกี่หน่วย



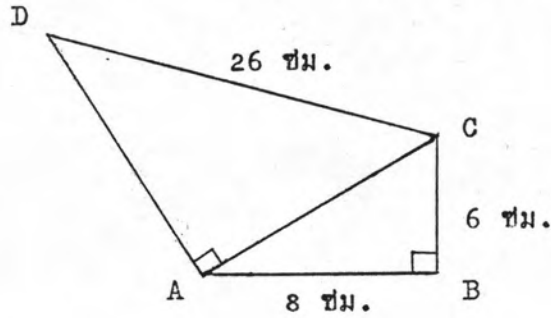
- ก. 40
- ข. 46
- ค. 50
- ง. 54

28. กำหนดให้ $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า $AB = 6$ หน่วย $BC = 4.5$ หน่วย เส้นทแยงมุม BD ยาวกี่หน่วย

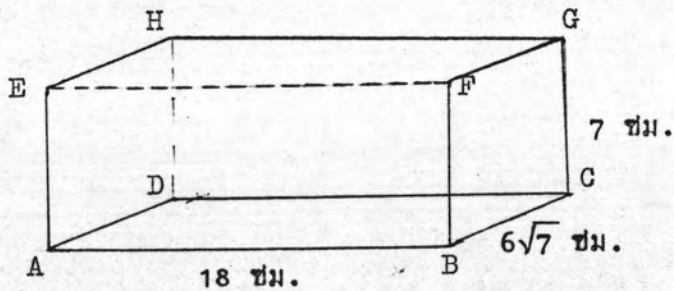


- ก. 6.5
- ข. 7.5
- ค. 9.0
- ง. 10.5

29. กำหนดให้ $ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมใดๆ
 มี \hat{ABC} และ \hat{CAD} เป็นมุมฉาก
 $AB = 8$ เซนติเมตร $BC = 6$ เซนติเมตร
 และ $CD = 26$ เซนติเมตร พื้นที่ของรูป
 สี่เหลี่ยม $ABCD$ เท่ากับกี่ตารางเซนติเมตร



- ก. 108
 ข. 144
 ค. 184
 ง. 288
30. กำหนดให้ $ABCDEFGH$ เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม
 มุมฉาก มี $AB = 18$ เซนติเมตร $BC = 6\sqrt{7}$
 เซนติเมตร และ $CG = 7$ เซนติเมตร
 \overline{BH} ยาวกี่เซนติเมตร



- ก. 24
 ข. 25
 ค. 26
 ง. 27

2. สูตรสำหรับการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ
 วัตถุประสงค์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย

$$p = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	p	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อกระทง
	P_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	N_L	คือ	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned} p &= \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L} \\ &= \frac{7 + 2}{15 + 15} \\ &= 0.3 \end{aligned}$$

2.2 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อกระทง
	P_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	N_L	คือ	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned} r &= \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ or } N_L} \\ &= \frac{7 - 2}{15} \\ &= 0.33 \end{aligned}$$

2.3 ค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	P_H	P_L	p	r
1	7	2	0.30	0.33
2	9	5	0.47	0.27
3	12	9	0.70	0.20
4	14	7	0.70	0.47
5	13	5	0.60	0.53
6	12	5	0.57	0.47
7	14	10	0.80	0.27
8	14	8	0.73	0.40
9	15	9	0.80	0.40
10	14	9	0.77	0.33
11	12	5	0.57	0.47
12	7	4	0.37	0.20
13	15	8	0.77	0.47
14	13	10	0.77	0.20
15	14	10	0.80	0.27
16	15	8	0.77	0.47
17	15	8	0.77	0.47
18	11	3	0.47	0.53
19	10	3	0.43	0.47
20	14	9	0.77	0.33
21	15	7	0.73	0.53
22	15	8	0.77	0.47
23	14	9	0.77	0.33
24	15	7	0.73	0.53
25	13	10	0.77	0.20
26	14	8	0.73	0.40
27	15	7	0.73	0.53
28	15	8	0.77	0.47
29	14	7	0.70	0.47
30	9	1	0.33	0.53

3. สูตรสำหรับการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
	k	คือ	จำนวนข้อกระทงในแบบสอบ
	p	คือ	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	σ_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right) \\ &= \left(\frac{30}{30-1} \right) \left(\frac{29.8 - 5.65}{29.8} \right) \\ &= \left(\frac{30}{29} \right) \left(\frac{24.15}{29.8} \right) \\ &= \frac{724.5}{864.2} \\ &= 0.84 \end{aligned}$$



ประวัติผู้เขียน

นางสาววรรณิ ประเสริฐสรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2504
ที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา
(กศ.บ. - คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน
เมื่อปีการศึกษา 2525 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
วิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2529
ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่โรงเรียนวัดสุทธิวราราม กรุงเทพมหานคร