

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ดวงเดือน อ่อนน่วม. "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.
- หัตถ์นิย อ่องไพบูลย์. "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.
- บุหงา วัฒนะ. "ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- พลมาน แสงรุ่งโรจน์. "การใช้แบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางสังคมวัดความสามารถทางสมองโดยทั่วไปของเด็กไทยวัยรุ่นในเขตการศึกษาสิบสอง." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- พิทักษ์ อาจุ้มวงศ์. "ความเข้าใจพื้นฐานทางเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ดในโรงเรียนโครงการปรับปรุงและขยายการศึกษาภาคบังคับ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- มหาโตไทย, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ "จุดอ่อนด้านทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา." รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2519.
- ยุทธนา ตริสุทธิ์. "ข้อควรคำนึงในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา," ประชาศึกษา 24(มีนาคม, 2516) : 10.

วิชัย พาณิชย์ล้วย. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแบบเอกนัยทางสัญลักษณ์
กับการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง." วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2523.

ศึกษาริการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษาฉบับทดลองและ
ที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503. กรุงเทพมหานคร : โรง
พิมพ์อักษรไทย, 2524.

_____ การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา (ฉบับทดลอง) พุทธศักราช 2521 และที่เรียน
ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สาม
เจริญพาณิชย์, 2523.

_____ , แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2522.

_____ , หลักสูตรประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย พุทธศักราช 2503. กรุงเทพมหานคร
: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516

_____ , หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2520.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 1 - 6. กรุงเทพมหานคร : จงเจริญการพิมพ์, 2520.

สุเทพ สันทรลัมศักดิ์. "ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน." ประยูร
ศึกษา 26 (สิงหาคม 2517) : 11 - 15.

สุระชัย ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. เอกสารการนิเทศ
การศึกษา ฉบับที่ 214 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู. กรุงเทพมหานคร :
เทพนิมิตการพิมพ์, 2522.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิชาค่าสัตรีแบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช, 2517.

สุวิมล ว่องวาณิช. "สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างองค์ประกอบด้านเขวอนบัญญัติปัญหาส่วนตัว นิสัย
และทัศนคติทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1"
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2523.

โสภณ บำรุงสงฆ์. เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
สหบัณฑิต, 2518.

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.
กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อุทุมพร ทองอุไทย. "การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า และหก ในจังหวัดพระนคร," วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2511.

แอน อนาสตาซี. การตรวจสอบเชิงสถิติวิทยา. แปลโดย ประชุมสุ่ย อาชวอำรุง และคนอื่นๆ
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

ภาษาอังกฤษ

Adams, Sam. Teaching Mathematics. New York : Harper & Row
Publishers, 1977.

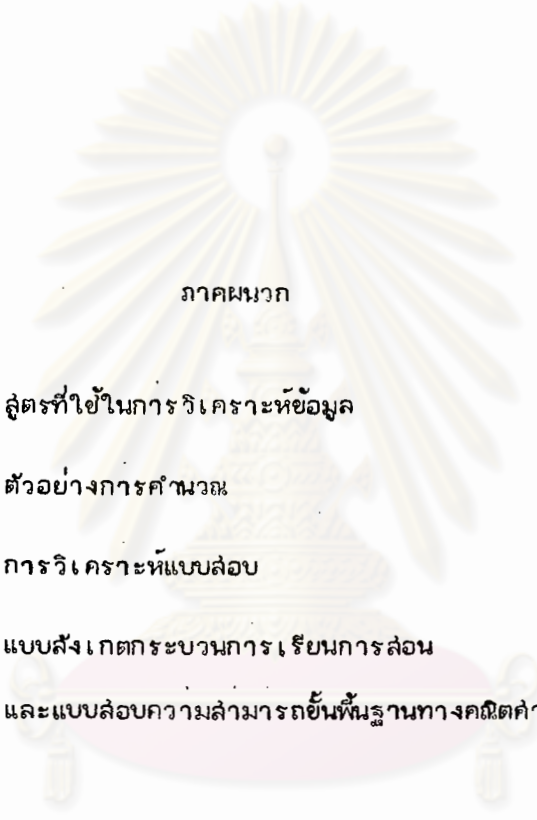
Ausubel, David P. Educational Psychology : A Cognitive View. New
York : Holt, Rinehart, and Winston, Inc., 1968.

Boisclair, Elizabeth J. Preparing and Using Instructional Objective.
Washington D.C. : National Association of Elementary School
Principals, 1970.

- Buswell, G.T.; Kersh, B.Y. "Patterns of Thinking in Solving Problems," University of California Publications in Education, 12(1956) : 63 - 148.
- Critenden, William B. "Training Elementary Mathematics Teacher in a One-Semester Course." The Arithmetic Teacher 21 (May 1974) : 428.
- Fehr, Howard F; Phillips, Jo Mekeeby. Teaching Modern Mathematics for Elementary School. Publishing Company, Inc., 1967.
- Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education. 4th ed. Tokyo : McGraw-Hill Kogakasha, 1976.
- Kean, John M. The Teaching of Mathematics in Elementary School. Pennsylvania : The Haddon Craftsmen Inc., 1969.
- Kliebhan, Mary Camile. "An Experimental Study Arithmetic Problem Solving Ability of 6th. Grade Boys," The Catholic University of America, Washington D.C., 1955.
- Knief, Lotus M.; Stroud Jame B. "Intercorrelation Among Various Intelligence, Achievenment, and Social Class Scores," Journal of Educational Psychology, 50(June 1959) : 117-120.
- Kramer, Klass. The Teaching of Elementary School Mathematics. Allya and Bacow, Inc., 1966.
- Le Blanc, F. "You Can Teach Problem Solving." The Arithmetic Teacher 25(November 1977) : 16 - 20.
- Michaelis, John U.; Grossman, Ruth H; Scott, Loyd F. "The New Designs for Elementary School Curriculum." New York : McGraw - Hill Book Company, 1967.

- Pace, A. "Understanding of Basic Concepts of Arithmetic : A Comparative Study," The Journal of Educational Research. LX (November, 1966), 107 - 120.
- Putt, John Ian. "An Exploratory Investigation of Two Methods of Instruction in Mathematical Problem Solving at the Fifth Grade Level." Dissertation Abstracts International 39 (March 1979) : 5382 - A.
- Sax, G. Empirical of Educational Research. Englewood Cliff, N.J. : Prentice-Hall, 1967.
- Spitzer, Herbert F. The Teaching of Arithmetic Chicago : University of Chicago Press, 1963.
- Troutman, Andria Price, and Lichtenberg, Betty Plunkett. "Problem Solving in the General Mathematics Classroom." The Mathematics Teacher 67(November 1974) : 590 - 594.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

- ก สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- ข ตัวอย่างการคำนวณ
- ค การวิเคราะห์แบบสอบถาม
- ง แบบสังเกตกระบวนการเรียนการสอน
และแบบสอบถามความถนัดขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วน (Testing Differences Between Proportions)

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

$$p = \frac{N_1 P_1 + N_2 P_2}{N_1 + N_2}$$

เมื่อ P_1 เป็นสัดส่วนของนักเรียนหลักสูตรใหม่ที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ P_2 เป็นสัดส่วนของนักเรียนหลักสูตรเก่าที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ p เป็นค่าสัดส่วนรวมของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสองกลุ่ม N_1 เป็นจำนวนนักเรียนหลักสูตรใหม่ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง N_2 เป็นจำนวนนักเรียนหลักสูตรเก่าที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	$k - 1$	$SS_{b(x)}$	$SS_{b(x)} / k - 1$	$\frac{MS_{b(x)}}{MS_{w(x)}}$
ภายในกลุ่ม	$(N - k) - 1$	$SS_{w(x)}$	$SS_{w(x)} / N - k - 1$	
รวมทั้งหมด	$N - 2$	$SS_{t(x)}$		

X	แทนค่าคะแนนจากแบบลอบคณิตค่าสัตว์
Y	แทนค่าคะแนนเข้าวณปัญญา
k	แทนจำนวนกลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบ
n	แทนจำนวนข้อมูลแต่ละกลุ่ม
N	แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด
SS_b	แทนค่า Sum of Square ระหว่างกลุ่ม
SS_w	แทนค่า Sum of Square ภายในกลุ่ม
SS_t	แทนค่า Sum of Square รวมทั้งหมด
SP_b	แทนค่า Sum of Product ระหว่างกลุ่ม
SP_w	แทนค่า Sum of Product ภายในกลุ่ม
SP_t	แทนค่า Sum of Product รวมทั้งหมด
$SS_b(x')$	แทนค่า Sum of Square ระหว่างกลุ่มที่ปรับแล้ว
$SS_w(x')$	แทนค่า Sum of Square ภายในกลุ่มที่ปรับแล้ว
$SS_t(x')$	แทนค่า Sum of Square รวมทั้งหมดที่ปรับแล้ว

ก. การคำนวณ Sum of Squares

$$SS_b(x) = (4) - (5)$$

$$SS_b(y) = (1) - (2)$$

$$SS_w(x) = (6) - (4)$$

$$SS_w(y) = (3) - (1)$$

$$SS_t(x) = (6) - (5)$$

$$SS_t(y) = (3) - (2)$$

ข. การคำนวณ Sum of Products

$$SP_b = (7) - (8)$$

$$SP_w = (9) - (7)$$

$$SP_t = (9) - (8)$$

ค. การคำนวณ Sum of Squares ที่ปรับแล้ว

$$SS_{b(x')} = SS_{t(x')} - SS_{w(x')}$$

$$SS_{w(x')} = SS_{w(x)} - SP_w^2 / SS_{w(y)}$$

$$SS_{t(x')} = SS_{t(x)} - SP_t^2 / SS_{t(y)}$$

เมื่อ (1) คือ $\sum_{j=1}^k \frac{Ty_j^2}{n_j}$

(2) คือ Ty^2 / N

(3) คือ $\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} Y_{ij}^2$

(4) คือ $\sum_{j=1}^k \frac{Tx_j^2}{n_j}$

(5) คือ $\frac{Tx^2}{N}$

(6) คือ $\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2$

(7) คือ $\sum_{j=1}^k \frac{Tx_j Ty_j}{n_j}$

(8) คือ $\frac{Tx Ty}{N}$

(9) คือ Txy

- และ Ty_j คือผลรวมของคะแนนจากแบบวัด เยาวนั้ปัญญาภายในกลุ่ม j
- Tx_j คือผลรวมของคะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์ภายในกลุ่ม j
- Ty_j^2 คือ ผลรวมของคะแนนเยาวนั้ปัญญาทั้งหมดภายในกลุ่ม j ยกกำลังสอง
- Tx_j^2 คือ ผลรวมของคะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์ภายในกลุ่ม j ยกกำลังสอง
- $Tx_j y_j$ คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนคณิตศาสตร์กับคะแนนเยาวนั้ปัญญาของแต่ละคนภายในกลุ่ม j
- $\sum Xij^2$ คือ ผลรวมของคะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์แต่ละตัวยกกำลังสอง
- $\sum Yij^2$ คือ ผลรวมของคะแนนเยาวนั้ปัญญาแต่ละตัวยกกำลังสอง

$$Tx = \sum_{j=1}^k Tx_j$$

$$Ty = \sum_{j=1}^k Ty_j$$

$$Txy = \sum_{j=1}^k Tx_j y_j$$

3. สูตรที่ใช้ในการทดสอบค่าที (t-test)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2)}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{n_1 n_2}}}$$

- เมื่อ \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนเยาวนั้ปัญญาของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรใหม่
- \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนเยาวนั้ปัญญาของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรเก่า
- S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนเยาวนั้ปัญญาของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรใหม่
- S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนเยาวนั้ปัญญาของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรเก่า

- n_1 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรใหม่
- n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหลักสูตรเก่า



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณ

1. ตัวอย่างการคำนวณค่า Z เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลักสูตรใหม่กับนักเรียนหลักสูตรเก่า ที่ระดับความนัยสำคัญ .01

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{pq \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

$$P_1 = \frac{53}{213} = 0.24882 \quad ; \quad N_1 = 213$$

$$P_2 = \frac{29}{215} = 0.13488 \quad ; \quad N_2 = 215$$

$$P = \frac{N_1 P_1 + N_2 P_2}{N_1 + N_2}$$

$$= \frac{53 + 29}{428} = \frac{82}{428} = 0.1915$$

$$p = 0.1915 \quad ; \quad q = 0.8085$$

$$Z = \frac{0.24882 - 0.13488}{\sqrt{(0.1915)(0.8085) \left(\frac{1}{213} + \frac{1}{215} \right)}}$$

$$= \frac{0.11394}{0.03803}$$

$$Z = 2.996$$

จากตาราง Z ที่ระดับความนัยสำคัญ .01 ได้ค่า $Z = 2.33$

แสดงว่าสัดส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ในด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนหลักสูตรใหม่สูงกว่านักเรียนหลักสูตรเก่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ตัวอย่างการคำนวณในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

ตารางคะแนนเข้าวันปัญญา (Y) และคะแนนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (X) ของนักเรียน
หลักสูตรใหม่และนักเรียนหลักสูตรเก่า

คนที่	หลักสูตรใหม่		หลักสูตรเก่า	
	Y_1	X_1	Y_2	X_2
1	47	19	52	23
2	44	18	47	15
3	51	19	51	19
4	50	25	39	16
5	56	22	45	13
6	51	19	44	16
7	46	12	45	15
8	47	20	39	15
9			40	14
10			44	15

$$\text{เมื่อ } n_1 = 8$$

$$n_2 = 10$$

$$N = 18$$

$$Ty_1 = 47 + 44 + 51 + \dots + 47 = 392$$

$$Tx_1 = 19 + 18 + 19 + \dots + 20 = 154$$

$$Ty_2 = 52 + 47 + 51 + \dots + 44 = 446$$

$$Tx_2 = 23 + 15 + 19 + \dots + 15 = 161$$

$$\bar{y}_1 = \frac{392}{8} = 49 ; \quad \bar{x}_1 = \frac{154}{8} = 19.25$$

$$\bar{y}_2 = \frac{446}{10} = 44.6 ; \quad \bar{x}_2 = \frac{161}{10} = 16.1$$

$$\sum Y_1^2 = 47^2 + 44^2 + 51^2 + \dots + 47^2 = 19308$$

$$\sum X_1^2 = 19^2 + 18^2 + 19^2 + \dots + 20^2 = 3060$$

$$\sum Y_2^2 = 52^2 + 47^2 + 51^2 + \dots + 44^2 = 20078$$

$$\sum X_2^2 = 23^2 + 15^2 + 19^2 + \dots + 15^2 = 2267$$

$$Tx_1y_1 = (19 \times 47) + (18 \times 44) + \dots + (20 \times 47) = 7597$$

$$Tx_2y_2 = (23 \times 52) + (15 \times 47) + \dots + (15 \times 44) = 7263$$

$$\frac{Ty_1^2}{n_1} = \frac{(392)^2}{8} = 19208 ; \quad \frac{Tx_1^2}{n_1} = \frac{(154)^2}{8} = 2964.5$$

$$\frac{Ty_2^2}{n_2} = \frac{(446)^2}{10} = 19891.6 ; \quad \frac{Tx_2^2}{n_2} = \frac{(161)^2}{10} = 2592.1$$

$$Ty = 392 + 446 = 838$$

$$\bar{Y} = \frac{838}{18} = 46.555$$

$$\frac{Ty^2}{N} = \frac{(838)^2}{18} = 39013.5556$$

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} Y_j^2 = 19308 + 20078 = 39386$$

$$\sum_{j=1}^k \frac{T_{y_j}^2}{n_j} = 19208 + 19891.6 = 39099.6$$

$$T_x = 154 + 161 = 315$$

$$\frac{T_x^2}{N} = \frac{(315)^2}{18} = 5512.5$$

$$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_j^2 = 3060 + 2667 = 5727$$

$$\sum_{j=1}^k \frac{T_{x_j}^2}{n_j} = 2964.5 + 2592.1 = 5556.6$$

$$T_{xy} = 7597 + 7263 = 14860$$

$$\sum_{j=1}^k \frac{T_{x_j} T_{y_j}}{n_j} = \left(\frac{154 \times 392}{8} \right) + \left(\frac{161 \times 446}{10} \right) = 14726.6$$

$$\frac{T_x T_y}{N} = \frac{315 \times 838}{18} = 14665$$

คำนวณหา Sum of Squares

$$SS_{b(y)} = 39099.6 - 39013.555 = 86.045$$

$$SS_{w(y)} = 39386.0 - 39099.6 = 286.4$$

$$SS_{t(y)} = 39386.0 - 39013.555 = 372.445$$

$$SS_{b(x)} = 5556.6 - 5512.5 = 44.1$$

$$SS_{w(x)} = 5727.0 - 5556.6 = 170.4$$

$$SS_{t(x)} = 5727.0 - 5512.5 = 214.5$$

คำนวณหา Sum of Products

$$SS_b = 14726.6 - 14665.0 = 61.6$$

$$SP_w = 14860.0 - 14726.6 = 133.4$$

$$SP_t = 14860.0 - 14665.0 = 195$$

คำนวณหา Sum of Squares ที่ปรับแล้ว

$$SS_{b(x')} = 112.404 - 108.264 = 4.14$$

$$SS_{w(x')} = 170.4 - (133.4)^2/286.4 = 108.264$$

$$SS_{t(x')} = 214.5 - (195)^2/372.445 = 112.404$$

คำนวณหา Mean Squares ที่ปรับแล้ว

$$MS_{b(x')} = SS_{b(x')}/k-1 = \frac{4.14}{1} = 4.14$$

$$MS_{w(x')} = SS_{w(x')}/N-k-1 = \frac{108.264}{15} = 7.2176$$

$$F = \frac{MS_{b(x')}}{MS_{w(x')}} = \frac{4.14}{7.1276} = 0.58$$

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1	4.14	4.14	0.513
ภายในกลุ่ม	15	108.264	7.2176	
รวมทั้งหมด	16	112.404		

3. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเข้าวณิปัญญาของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2)}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{n_1 n_2}}} \\
 &= \frac{43.27 - 40.26}{\sqrt{\left[\frac{(213 \times 44.89) + (215 \times 61.1524)}{213 + 215 - 2} \right] \frac{(213 + 215)}{213 \times 215}}} \\
 &= \frac{3.01}{\sqrt{\left(\frac{9561.57 + 13147.766}{426} \right) \left(\frac{428}{45795} \right)}} \\
 &= \frac{3.01}{\sqrt{\left(\frac{22709.336}{426} \right) 0.0093459}} \\
 &= \frac{3.01}{0.7058427} \\
 &= 4.264501
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์แบบสังเกตและแบบลอบ

1. การหาความเที่ยงของแบบสังเกตกระบวนการเรียนการสอนตามวิธีการของสกอต (William A. Scott)

$$\pi = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

π คือ ค่าความเที่ยง

P_o คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่า 1.0 กับผลรวมของสัดส่วนของความแตกต่างคะแนนระหว่างผู้สังเกตที่มีต่อ เรื่องที่สังเกต

P_e คือ ผลรวมกำลังสองของค่าสัดส่วนคะแนนที่ได้จากการสังเกต สักขณะสูงที่สุดกับค่าที่รองลงมา ซึ่งปรากฏแก่ผู้สังเกตคนใดคนหนึ่ง ในจำนวนผู้สังเกต 2 คน

2. การวิเคราะห์แบบลอบ

ก. การหาระดับความยากของข้อกระทง

$$p = \frac{R_H + R_L}{N}$$

เมื่อ p หมายถึงระดับความยากของข้อกระทง R_H หมายถึงจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

N หมายถึง จำนวนคนทั้งหมด

R_L หมายถึงจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

ข. การหาอำนาจจำแนกของข้อกระทง

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ r หมายถึง อำนาจจำแนกของข้อกระทง

N_H หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูงซึ่งเท่ากับจำนวนคนในกลุ่มต่ำ

R_H หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

3. การหาความเที่ยงของแบบสอบทักษะขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และแบบสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson 20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง n คือ จำนวนข้อสอบในแบบสอบ
 p คือ สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ q คือ สัดส่วนของคนที่ไม่ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด ($q = 1 - p$)

4. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจพิจารณาแบบสอบให้ข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์และตรงตามทักษะที่ต้องการวัด

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สดดาวลัย หวังพานิช | อาจารย์สำนักทดสอบ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |
| 2. อาจารย์เอิบบุญ สุทธิประภา | หัวหน้าฝ่ายข้อสอบมาตรฐาน 1
สำนักงานทดสอบทางการศึกษา
กรมวิชาการ |
| 3. อาจารย์ชัยภัทร ตั้งตน | ภาควิชาคณิตศาสตร์ สภาชั้นส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. อาจารย์สุททภรณ์ ตันเจริญ | แผนกวัดผล
โรงเรียนยานนาวา เขตวัฒนา |
| 5. อาจารย์ผู้จิต ฟูโรธร | โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ |
| 6. อาจารย์สุจินดา จนวนานนท์ | โรงเรียนประถมถนนศรี |

ภาคผนวก ๗.

1. แบบสังเกตกระบวนการเรียนการสอน

แบบสังเกตกระบวนการเรียนการสอน

ชื่อครูผู้สอน เพศ วุฒิทางการศึกษา

โรงเรียน หลักสูตร

ระดับการสังเกตการสอนคณิตศาสตร์ชั้น ป.6 ปี

ลำดับที่	พฤติกรรมกระบวนการเรียนการสอน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1.	การเตรียมการสอนและความพร้อมของครู					
	1.1 การทำบันทึกการสอน					
	1.2 การเตรียมสื่อการเรียน					
	1.3 การเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน					
	1.4 การกำหนดเวลาในแต่ละขั้นของการสอน					
2.	การนำเข้าสู่บทเรียน					
	2.1 การสนทนา ชักถาม					
	2.2 การใช้สื่อการเรียน					
3.	ลำดับขั้นในการจัดการเรียนการสอน					
4.	การให้การเสริมแรง					
	4.1 การชี้แนวทางหรือการวิจารณ์					
	4.2 การชมเชยให้กำลังใจหรือการลงโทษ					
5.	การใช้สื่อการเรียน					
	5.1 ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องที่สอน					
	5.2 ความถูกต้องและความชำนาญในการใช้					
	5.3 ความเพียงพอกับจำนวนนักเรียน					

ลำดับที่	พฤติกรรมการเรียนการสอน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
6.	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่จบประสังคัยของการเรียนรู้					
7.	การวัดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ					
8.	การเน้นกระบวนการกลุ่ม					
9.	การกล้าแสดงออกของนักเรียน					
10.	การประเมินผล					
	10.1 การซักถาม					
	10.2 การทดสอบ					
	10.3 การทำแบบฝึกหัด					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แบบสอบถามสามารถขึ้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.1 แบบสอบถามขึ้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

จำนวน 50 ข้อ

เวลา 60 นาที

1. 10,050,001 อ่านว่าอย่างไร ?
 - ก. หนึ่งร้อยล้าน ห้าหมื่นหนึ่ง
 - ข. หนึ่งร้อยล้าน ห้าหมื่นเอ็ด
 - ค. สิบล้าน ห้าหมื่นหนึ่ง
 - ง. สิบล้าน ห้าหมื่นเอ็ด
2. 586,734,210 ตัวเลขที่ยึดเส้นใต้มีค่าเท่าไร ?
 - ก. 7
 - ข. $7 \times 10,000$
 - ค. $7 \times 100,000$
 - ง. $7 \times 1,000,000$
3. $33.1058 = 30 + 3 + 0.1 + \boxed{?} + 0.0008$, $\boxed{?}$ มีค่าเท่าไร ?
 - ก. 5
 - ข. 0.5
 - ค. 0.05
 - ง. 0.005
4. ข้อใดเป็นการเรียงจำนวนต่อไปนี้ 5.234 , 5.0234 , 5.0324 , 5.3420 จากจำนวนที่มีค่ามากไปหาจำนวนที่มีค่าน้อย ?
 - ก. 5.3420 , 5.234 , 5.0342 , 5.0234
 - ข. 5.0234 , 5.0324 , 5.234 , 5.3420
 - ค. 5.3420 , 5.0324 , 5.234 , 5.0234
 - ง. 5.0234 , 5.234 , 5.3420 , 5.0324
5. ข้อใดเรียงเศษส่วนจากเศษส่วนที่มีค่าน้อยไปหาเศษส่วนที่มีค่ามาก ?
 - ก. $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$
 - ข. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{6}$
 - ค. $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{6}$
 - ง. $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$
6. ข้อใดกระจายค่าประจำตำแหน่งของจำนวน 9,007,531 ได้ถูกต้อง ?
 - ก. $9,000,000 + 7,000 + 531$
 - ข. $9,000,000 + 7,000 + 500 + 30 + 1$
 - ค. $9,000,000 + 70,000 + 500 + 30 + 1$
 - ง. $9,000,000 + 700,000 + 500 + 30 + 1$

15. $2\frac{2}{3} \times 5\frac{1}{4}$ มีค่าเท่าไร ?

ก. $10\frac{1}{6}$

ข. $7\frac{11}{12}$

ค. 14

ง. 7

16. $\frac{5}{7} \div \frac{2}{5}$ มีค่าเท่าไร ?

ก. $\frac{2}{7}$

ข. $\frac{7}{12}$

ค. $\frac{10}{35}$

ง. $1\frac{11}{14}$

17. $\frac{5}{8} \div 3$ มีค่าเท่าไร ?

ก. $\frac{5}{24}$

ข. $\frac{24}{5}$

ค. $\frac{15}{8}$

ง. $\frac{8}{15}$

18. $(20\frac{1}{2} \times 25) - (20\frac{1}{2} \times 20) =$?

ก. 5

ข. 50

ค. $102\frac{1}{2}$

ง. $202\frac{1}{2}$

19. $(1\frac{2}{3} + \frac{4}{5}) \times \frac{1}{2}$ มีค่าเท่าไร ?

ก. $\frac{7}{8}$

ข. $1\frac{7}{30}$

ค. $1\frac{12}{30}$

ง. $\frac{27}{30}$

20. ลงหาค่าของ ? เมื่อ $(\text{?} - 5) \div 9 = 81$?

ก. 45

ข. 414

ค. 724

ง. 734

28. 60 เปอร์เซ็นต์ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร ?

ก. $\frac{10}{6}$

ข. $\frac{5}{3}$

ค. $\frac{3}{5}$

ง. $\frac{1}{6}$

29.

$$\frac{\frac{100}{120}}{\frac{1}{360}} = \boxed{?}$$

ก. $\frac{5}{216}$

ข. $\frac{216}{5}$

ค. 300

ง. 3000

30.

$$\frac{\frac{2}{3} + \frac{7}{5}}{\frac{4}{5} + \frac{3}{20}} = \boxed{?}$$

ก. $\frac{1}{7}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $1\frac{1}{3}$

ง. 7

31. 5 เปอร์เซ็นต์ของ 320 มีค่าเท่าไร ?

ก. 15.6

ข. 16

ค. 64

ง. 160

32. 6 เมตร 70 เซนติเมตร มากกว่า 4 เมตรครึ่งเท่าใด ?

ก. $2\frac{1}{5}$ เมตร

ข. $2\frac{1}{15}$ เมตร

ค. $1\frac{1}{5}$ เมตร

ง. $1\frac{1}{15}$ เมตร

33. $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \boxed{?}$

ก. 1

ข. $1\frac{1}{5}$

ค. 2

ง. $2\frac{1}{5}$

34. 1.250 มีค่าเท่ากับเศษส่วนเท่าไร ?

ก. $12\frac{1}{2}$

ข. $1\frac{1}{4}$

ค. $\frac{4}{5}$

ง. $\frac{1}{8}$

35. $\frac{3}{4}$ ของ 2 ฟุตต่างจาก $\frac{1}{2}$ ของ 1 ฟุตเท่าไร ?

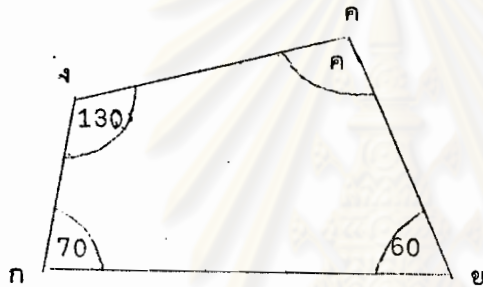
ก. 3 นิ้ว

ข. 6 นิ้ว

ค. 8 นิ้ว

ง. 12 นิ้ว

36.



จากรูปสี่เหลี่ยม กขคง มุม ค มีค่าเท่าใด ?

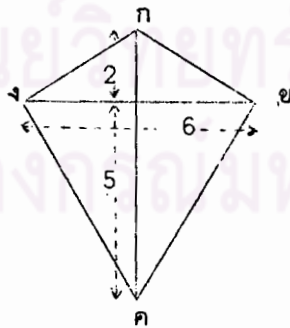
ก. 60 องศา

ข. 70 องศา

ค. 100 องศา

ง. 130 องศา

37. จากสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ จงหาว่าสี่เหลี่ยมรูปนี้พื้นที่เท่าไร ?



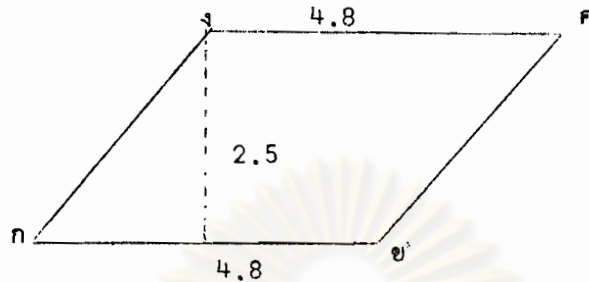
ก. 6 ตารางหน่วย

ข. 13 ตารางหน่วย

ค. 15 ตารางหน่วย

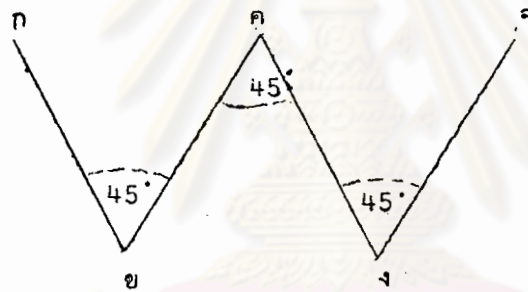
ง. 21 ตารางหน่วย

38. จงหาว่าสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่กำหนดให้ มีพื้นที่กี่ตารางหน่วย ?



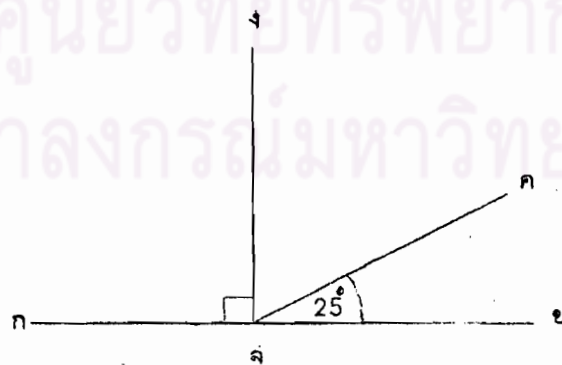
- ก. 12.1 ตารางหน่วย ข. 12 ตารางหน่วย
ค. 9.6 ตารางหน่วย ง. 7.3 ตารางหน่วย

39. จากรูปข้างล่างนี้มีเส้นตรงที่ยาวนานกี่คู่ ?



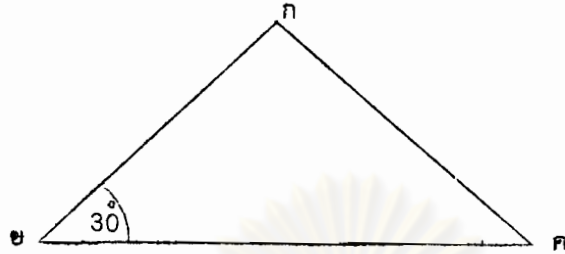
- ก. 1 คู่ ข. 2 คู่
ค. 3 คู่ ง. 4 คู่

40. จากรูปข้างล่างนี้ ถ้า กฉิ่ง เป็นมุมฉาก จงหาว่า งฉฉิ่ง มีขนาดเท่าใด ?



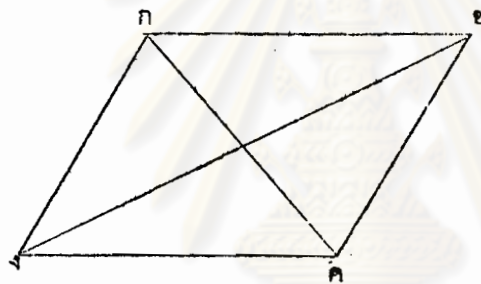
- ก. 25 องศา ข. 45 องศา
ค. 65 องศา ง. 90 องศา

41. รูปสามเหลี่ยม กขค เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จงหาว่ามุม ขกค มีขนาดเท่าใด ?



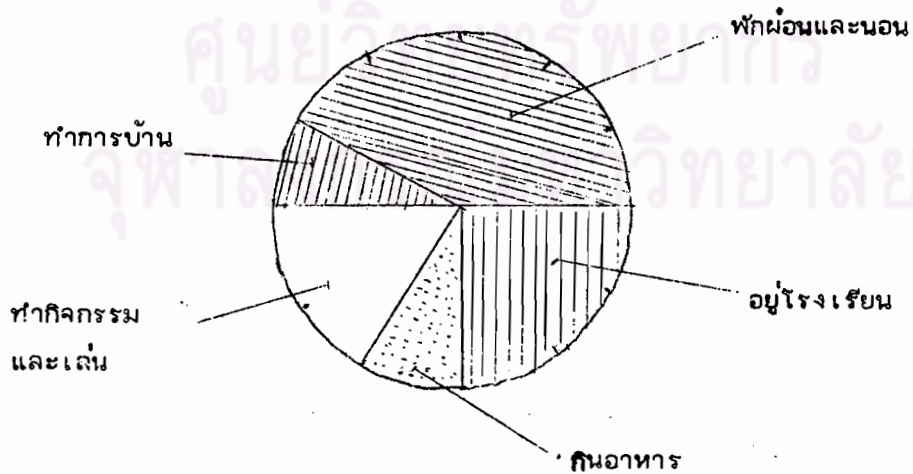
- ก. 30 องศา
- ข. 60 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 120 องศา

42. จากรูปที่กำหนดให้ จงหาว่ามีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป ?



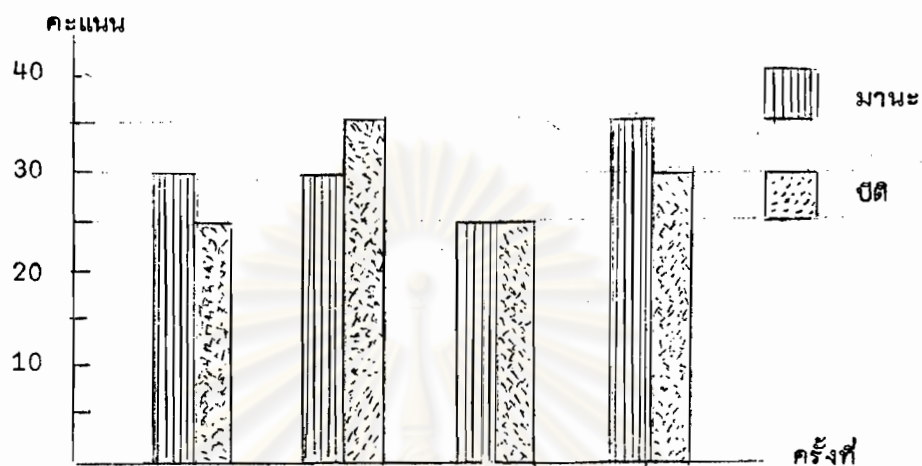
- ก. 4 รูป
- ข. 6 รูป
- ค. 8 รูป
- ง. 10 รูป

คำชี้แจง ให้ใช้แผนภูมิต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 43-45

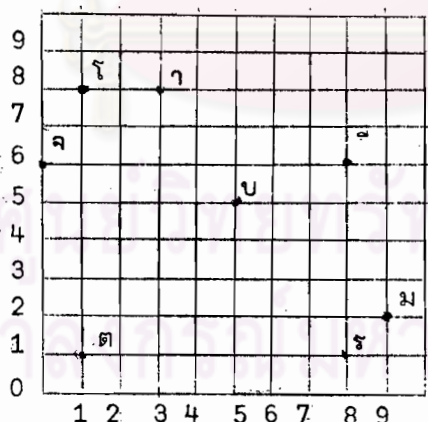


แผนภูมิแสดงการใช้เวลาของส้มเกียรติ ภายใน 24 ชั่วโมง

47. จากแผนภูมิแท่งแสดงคะแนนการสอบวิชาภาษาไทยข้างล่างนี้ การสอบครั้งใดที่มีคะแนนได้ดีที่สุดและได้กี่คะแนน ?



- ก. ครั้งที่ 2, 35 คะแนน ข. ครั้งที่ 4, 35 คะแนน
 ค. ครั้งที่ 2, 40 คะแนน ง. ครั้งที่ 4, 40 คะแนน
48. ตัวอักษรบนกราฟประกอบกันเป็นคำซึ่งเป็นย่ำวสับ ให้นักเรียนหาว่าย่ำวสับในข้อใดถูกต้อง
 ถ้าตัวอักษรในย่ำวเรียงกันดังนี้ (1,8), (0,6), (9,2), (1,1), (8,6)

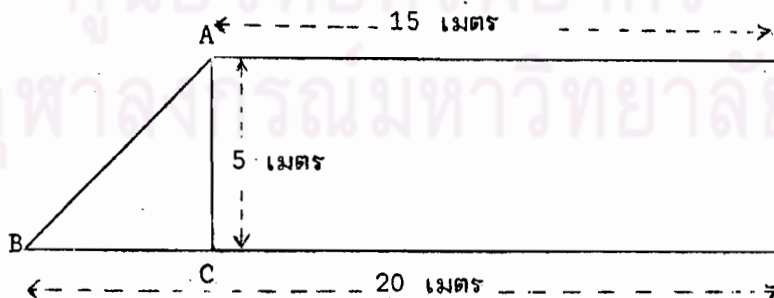


- ก. มีโจร ข. โจรมี
 ค. รับมา ง. ตามรบ

ตารางเฉลยคำตอบ ระดับความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสอบทักษะ
ขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ข้อ	คำตอบ	p	r	ข้อ	คำตอบ	p	r
1.	ง	.40	.53	26.	ข	.57	.67
2.	ค	.79	.46	27.	ข	.46	.48
3.	ง	.54	.48	28.	ค	.34	.37
4.	ก	.64	.47	29.	ค	.45	.39
5.	ก	.62	.52	30.	ข	.37	.24
6.	ข	.41	.64	31.	ข	.45	.69
7.	ค	.50	.61	32.	ก	.38	.36
8.	ค	.64	.47	33.	ข	.56	.46
9.	ง	.47	.72	34.	ข	.48	.59
10.	ง	.31	.70	35.	ค	.37	.59
11.	ก	.40	.53	36.	ค	.66	.74
12.	ก	.65	.20	37.	ง	.21	.62
13.	ค	.40	.71	38.	ข	.60	.46
14.	ง	.50	.61	39.	ข	.79	.57
15.	ค	.28	.57	40.	ค	.52	.78
16.	ง	.52	.44	41.	ง	.39	.53
17.	ก	.63	.40	42.	ค	.44	.38
18.	ค	.42	.20	43.	ง	.67	.33
19.	ข	.46	.41	44.	ค	.35	.21
20.	ง	.66	.65	45.	ค	.37	.40
21.	ข	.35	.36	46.	ก	.72	.45
22.	ค	.33	.25	47.	ข	.70	.40
23.	ง	.62	.61	48.	ข	.57	.27
24.	ง	.30	.48	49.	ง	.46	.62
25.	ข	.78	.75	50.	ค	.69	.58

12. เข็กลิ้นหนึ่งยาว 100 เมตร ตัดเป็น 3 ท่อน ท่อนแรกยาว 30.25 เมตร ท่อนที่ 2 ยาว 3 เมตร 5 เซนติเมตร ท่อนที่ 3 ยาวเท่าไร ?
- ก. 28.52 เซนติเมตร ข. 37.98 เซนติเมตร
ค. 34.70 เมตร ง. 37.98 เมตร
13. ในการเรียนเกษตรกรรม ครูให้นักเรียนใช้เข็กลิ้นรอบแปลงผักรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 5 ฟุต ยาว 12 ฟุต นักเรียนต้องใช้เข็กลิ้นยาวเท่าไร จึงจะรื้อแปลงผักพอดี ?
- ก. 17 ฟุต ข. 34 ฟุต
ค. 60 ฟุต ง. 120 ฟุต
14. มีขนมอยู่ 2 ถุง ถุงแรกหนัก $2\frac{2}{3}$ กิโลกรัม ถุงที่ 2 หนัก $3\frac{3}{4}$ กิโลกรัม จะแบ่งให้นักเรียน 4 คนเท่า ๆ กัน จะมีวิธีแบ่งอย่างไร ?
- ก. $(3\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3}) \times 4$ ข. $(3\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3}) \div 4$
ค. $(2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4}) \div 4$ ง. $(2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4}) \times 4$
15. นพพรซื้อนาฬิกามาเรือนหนึ่งราคา 550 บาท ถ้าจะขายต่อให้ได้กำไร 20 % เขาจะต้องขายไปในราคาเท่าใด ?
- ก. 570 บาท ข. 660 บาท
ค. 750 บาท ง. 1,100 บาท
16. ข้อใดผิด 1 แปลงมีขนาดและลักษณะดังรูป



ถ้าต้องการปลูกหญ้าบนพื้นที่สามเหลี่ยม ABC ต้องใช้หญ้าปลูกกี่ตารางเมตร ?

- ก. 12.5 ข. 25.0
ค. 40.0 ง. 75.5

ตารางเฉลยคำตอบ ระดับความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสอบการ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อ	คำตอบ	p	r	ข้อ	คำตอบ	p	r
1.	ค	.79	.57	16.	ก	.43	.35
2.	ข	.28	.54	17.	ข	.35	.36
3.	ง	.58	.57	18.	ง	.62	.50
4.	ค	.80	.58	19.	ก	.32	.62
5.	ง	.60	.70	20.	ข	.37	.40
6.	ข	.40	.53	21.	ง	.39	.28
7.	ค	.67	.86	22.	ข	.69	.70
8.	ก	.26	.54	23.	ค	.57	.67
9.	ง	.37	.59	24.	ก	.36	.32
10.	ข	.48	.58	25.	ก	.50	.26
11.	ก	.20	.28	26.	ง	.58	.49
12.	ง	.45	.38	27.	ค	.41	.56
13.	ข	.25	.52	28.	ข	.32	.51
14.	ค	.50	.82	29.	ง	.31	.70
15.	ข	.50	.82	30.	ง	.38	.61

ประวัติการศึกษา

นางสาววนภาลัย โสระฐี สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2519 วิชาเอกเคมี วิชาโทคณิตศาสตร์ ใน
ปีการศึกษา 2521 ได้เข้าศึกษาต่อในสาขาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา ปรัชญาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียน
บานนาเวศวิทยาคม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย