

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลชนก พิพัฒน์ชัยนันท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ฉวีวรรณ กิระดิกร. การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2516.
- ชลธิชา ศิลวดีตะ. การฝึกทักษะ 5 ประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวน เศษส่วน และทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปริญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- ชัชวาลย์ กุลโกวิทย์. ผลการฝึกคิดเลขในใจที่มีต่อช่วงความจำตัวเลข. วิทยานิพนธ์ปริญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- เชิขรศรี วิวิธศิริ. จิตวิทยาการเรียนรู้อของผู้ใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการศึกษา ผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. การเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- เดโช สวานานนท์. หลักการสอนของนักจิตวิทยาคนสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.
- ธีรพร ชัยวัชรารณ. เรื่องไม่ยาก ถ้าอยากเรียนเก่ง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : หน่วยพัฒนาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2529.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์. 434 – 435 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2537) : 69.
- ปานทอง กุลนารอดศิริ. การคิดเลขในใจเป็นสิ่งสำคัญ จำเป็นและมีประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์. 470 – 471 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2540) : 9 – 12.
- พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2538.

- พร้อมพรรณ อุคมสิน. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- เพ็ญทิไล ฤทธาคนานนท์. พัฒนาการทางทฤษฎีปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- บุพิน พิพิธกุล. การท่องสูตรคูณและการทำเลขคณิตคิดในใจถ้าสมัยจริงหรือ. วารสารคณิตศาสตร์.
 470 – 471 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2540) : 4 – 8.
- บุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
 2530.
- วรินทร์า วัชรสิงห์. หลักและเทคนิคการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- วรรณิ ศิริโชติ. การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วารี นิระจิต. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- วิจิตรว ชื่อชานวงศ์. การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขคิดในใจของเด็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- วิชาการ, กรม. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา 2538. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวง
 ศึกษาธิการ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2540.
- วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).
 กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. พจนานุกรมอังกฤษ – ไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรพิทยา, 2537.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุรินทร์ สอนทอง. ผลของการฝึกสมรรถภาพทางสมองที่มีต่อทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนัก
 เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
 ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โครงการพัฒนาการเรียน
 การสอนร่วมกับโครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- แสงเดือน ทวีสิน. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ หจก. เอ็กซ์เพรส
 มีเดีย, 2539.

- ไสว เลี่ยมแก้ว. ความจำของมนุษย์ ทฤษฎีและวิธีสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โครงการผลิตตำรามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2528.
- อบรม สีนภิบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พีระพัธนา, ม.ป.ป.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์, 2537.
- อารมย์ ชุลโลกผล. เวลาคิดเลขในใจของผู้ใหญ่. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- อุทุมพร จามรราม. การวิจัยทางการศึกษา : หลักและวิธีการสำหรับนักวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ภาษาอังกฤษ

- Atkinson, R.C. and Shiffrin, R.M. Mathematical Models for Memory and Learning. Stanford University (Teah Rep.79) 1965.
- Chaplin, J.P. and Krawice, T.S. Systems and Theories of Psychology. Holt : Rinehart and Winston, 1960.
- Good, C. V. Dictionary of Education. NewYork : McGraw-Hill, 1973.
- Glass, G. V. and Stanley, J. C. Statistical Methods in Education and Psychology. New Jersey : Prentice-Hall, 1970.
- Guilford, J. P. The Nature of Human Intelligence. NewYork : McGraw-Hill, 1967.
- Hill, J.R. Factor Analysis Abilities and Success in College Mathematics. Education and Psychological Measurement. 17 (Winter 1957) : 615 – 622
- Hornby, A.S. and Parnwell E.C. The Progressive English Dictionary. Richard Clay (The Chaucer Press), Ltd., 1965.
- Jonassen, D. H. A Nonprogrammer's Guide To Designing Instruction for Microcomputers. Colorado : Libraries Unlimited, Inc., 1989.
- Kinney, L. B. and Purdy, C. R. Teaching Elementary School Mathematics for Understanding. New York : McGraw-Hill, 1959.
- Klausmeier, H. J. Educational Psychology. Fifth Edition New York : Harper & Row Publishers, Inc., 1985.

- Mirsky, C. A. Mental Arithmetic from a Psychophysical Perspective : Studies in the Viability of an Alternative Paradigm. Dissertation Abstracts. (October 1996) : 2074
- Piaget, J. The Psychology of Intelligence. London : Routledge & Kegan Paul, 1962.
- Piaget, J. and Inhelder, B. Memory and Intelligence. London : Butter & Tanner Ltd., 1973.
- Ramucci, E.R. The Role of Space Perception in the Teaching of Mathematics. Bulletin of the International Study Groups for Mathematics Learning. 3 (October 1964) : 19 –23
- Rising, G. R. and Johnson, D. A. Guideline for Teaching Mathematics. New York : Wodsworth Publishing Company, 1972.
- Smith, M. B., Bruner, J. S. and White, R. W. Opinions and Personality. New York : John Wiley & Sons Inc., 1956.
- Stevens, R. A. Mental Arithmetic : An Exploratory Study of the Productivity an Strategies Used By Three Groups of Mental Calculators and By Gifted/Talented Mathematics Students. Dissertation Abstracts. (June 1993) : 4195.
- Thorndike, E. L. Human Learning. First Printing Massachusetts : The Century Company, 1931.
- White, R. P. Cardio-Respiratory Responses of Both Vocalized and Nonvocalized Mental Arithmetic Combined With Motor Activity. Dissertation Abstracts. (Winter 1992) : 1323.
- Wickelgren, W. A. Learning and Memory. New Jersey : Prentice – Hall, Inc., 1977.



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทย์บริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจพิจารณา ความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณี ศรีโชติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์วัฒนิตา น้าแสงวานิช
อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจพิจารณา ความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102

1. อาจารย์ลักขณิ รักษาเคน
อาจารย์ 3 ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น
2. อาจารย์วัฒนิตา น้าแสงวานิช
อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
3. อาจารย์อรรัญ ชูขระเคื่อง
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ฉกษนวก ข

หน้งฉโอบควนร่วนมื่อ

สธถบ้นวศทศบรศการ
จุฬาลงกรณมหาวศทยาลัศ

ที่ ศธ 0806/ 28390

กรมสามัญศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ กทม.10300

// กัณฑ์ 2540

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

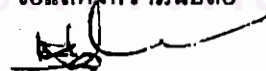
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น

ด้วย นายภร สุรพงษ์รัตน์ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์
เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ระหว่างกลุ่มที่ได้รับ และไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขนาจ" งานการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์
จะขอความร่วมมือในการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม
จังหวัดขอนแก่น เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิจัย

กรมสามัญศึกษาคัดพิจารณาแล้ว เห็นว่าการวิจัยดังกล่าว จะเป็นประโยชน์ต่อ
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาเป็นส่วนรวม
สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

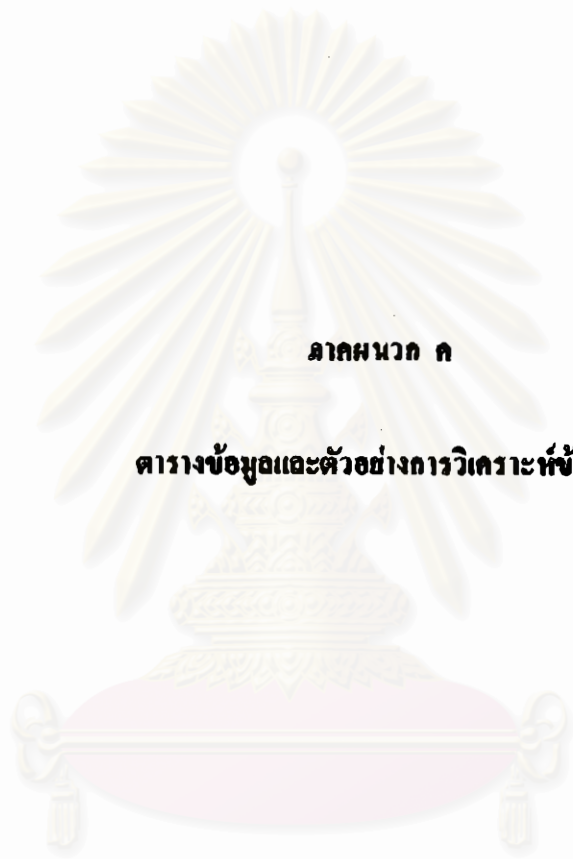


(นายวินัย วิไลลักษณ์)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมสามัญศึกษา

กองการมัธยมศึกษา

โทร. 2828466

โทรสาร 2824096



ภาคผนวก ก

ตารางข้อมูลและตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางข้อมูลและตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” จำนวน 40 ข้อ จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 50 คน

ตารางที่ 4 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของคนที่ตอบถูก (p) และสัดส่วนของคนที่ตอบผิด (q) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	p	q	pq
1	23	15	0.76	0.32	0.76	0.24	0.18
2*	12	12	0.48	0.00	0.48	0.52	0.25
3	21	15	0.72	0.24	0.72	0.28	0.20
4	16	11	0.54	0.20	0.54	0.46	0.25
5	15	10	0.50	0.20	0.50	0.50	0.25
6	20	11	0.62	0.36	0.62	0.38	0.23
7	12	6	0.36	0.24	0.36	0.64	0.23
8*	18	16	0.68	0.08	0.68	0.32	0.21
9*	25	24	0.98	0.04	0.98	0.02	0.02
10	21	16	0.74	0.20	0.74	0.26	0.19
11*	11	15	0.52	-0.16	0.52	0.48	0.25
12	9	3	0.24	0.24	0.24	0.76	0.18
13	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16
14	19	12	0.62	0.28	0.62	0.38	0.23
15	18	9	0.54	0.36	0.54	0.46	0.25
16	15	8	0.46	0.28	0.46	0.54	0.25

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	p	q	pq
17	20	14	0.68	0.24	0.68	0.32	0.21
18	16	11	0.54	0.20	0.54	0.46	0.25
19*	22	23	0.90	-0.04	0.90	0.10	0.09
20	22	16	0.76	0.24	0.76	0.24	0.18
21	22	13	0.70	0.36	0.70	0.30	0.21
22	17	12	0.58	0.20	0.58	0.42	0.24
23	20	7	0.54	0.52	0.54	0.46	0.25
24	20	11	0.62	0.36	0.62	0.38	0.32
25	18	9	0.54	0.36	0.54	0.46	0.25
26	14	7	0.42	0.28	0.42	0.58	0.24
27	10	2	0.24	0.32	0.24	0.76	0.18
28	22	17	0.78	0.20	0.78	0.22	0.17
29	22	16	0.76	0.24	0.76	0.24	0.18
30	18	12	0.60	0.24	0.60	0.40	0.24
31	12	7	0.38	0.20	0.38	0.62	0.23
32	16	11	0.54	0.20	0.54	0.46	0.25
33*	24	24	0.96	0.00	0.96	0.04	0.03
34*	24	23	0.94	0.04	0.94	0.06	0.05
35*	25	23	0.96	0.08	0.96	0.04	0.03
36*	24	25	0.98	-0.04	0.98	0.02	0.02
37	25	25	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
38	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16
39	16	8	0.48	0.32	0.48	0.52	0.25
40	24	16	0.80	0.32	0.80	0.20	0.16

$$\sum pq = 7.43$$

จากตารางที่ 4 ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อสอบที่ไม่ได้ค่าความเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต้องนำไปปรับปรุง หรือแก้ไขใหม่

การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” จำนวน 40 ข้อ จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1

1. ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x})

$$\bar{x} = 26.06$$

2. ความแปรปรวน (s^2)

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \\ &= 25.65 \end{aligned}$$

3. ค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบ (r_x)

$$\begin{aligned} r_x &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right] \\ &= \frac{40}{39} \left[1 - \frac{7.43}{25.65} \right] \\ &= \frac{40(0.71)}{39} \\ &= \frac{28.40}{39} \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” จำนวน 40 ข้อ จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 50 คน

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) สัดส่วนของคนที่ยอมรับ (p) และสัดส่วนของคนที่ไม่ยอมรับ (q) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	p	q	pq
1	21	16	0.74	0.20	0.74	0.26	0.19
2	16	9	0.50	0.28	0.50	0.50	0.25
3	19	13	0.64	0.24	0.64	0.36	0.23
4	23	13	0.72	0.40	0.72	0.28	0.20
5	22	12	0.68	0.40	0.68	0.32	0.21
6	22	12	0.68	0.40	0.68	0.32	0.21
7	18	13	0.62	0.20	0.62	0.38	0.23
8	22	16	0.76	0.24	0.76	0.24	0.18
9	24	15	0.78	0.36	0.78	0.22	0.17
10	25	15	0.80	0.40	0.80	0.20	0.16
11	17	9	0.52	0.32	0.52	0.48	0.25
12	11	6	0.34	0.20	0.34	0.66	0.22
13	25	15	0.80	0.40	0.80	0.20	0.16
14	23	10	0.66	0.52	0.66	0.34	0.22
15	19	14	0.66	0.20	0.66	0.34	0.22
16	14	9	0.46	0.20	0.46	0.54	0.25
17	22	17	0.78	0.20	0.78	0.22	0.17
18	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	p	q	pq
19	22	17	0.78	0.20	0.78	0.22	0.17
20	23	16	0.78	0.28	0.78	0.22	0.17
21	22	16	0.76	0.24	0.76	0.24	0.18
22	22	11	0.66	0.44	0.66	0.34	0.22
23	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16
24	23	16	0.78	0.28	0.78	0.22	0.17
25	23	15	0.76	0.32	0.76	0.24	0.18
26	21	8	0.58	0.52	0.58	0.42	0.24
27	15	8	0.46	0.28	0.46	0.54	0.25
28	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16
29	20	15	0.70	0.20	0.70	0.30	0.21
30	23	14	0.74	0.36	0.74	0.26	0.19
31	14	8	0.44	0.24	0.44	0.56	0.24
32	18	12	0.60	0.24	0.60	0.40	0.24
33	23	17	0.80	0.24	0.80	0.20	0.16
34	21	14	0.70	0.28	0.70	0.30	0.21
35	24	16	0.80	0.32	0.80	0.20	0.16
36	17	11	0.56	0.24	0.56	0.44	0.24
37	15	9	0.48	0.24	0.48	0.52	0.25
38	24	16	0.80	0.32	0.80	0.20	0.16
39	18	6	0.48	0.48	0.48	0.52	0.25
40	22	12	0.68	0.40	0.68	0.32	0.21

$\sum pq = 8.10$

การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และเรื่อง “จำนวนเต็มลบ” จำนวน 40 ข้อ จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

1. ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x})

$$\bar{x} = 26.88$$

2. ความแปรปรวน (S_i^2)

$$\begin{aligned} S_i^2 &= \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \\ &= 48.92 \end{aligned}$$

3. ค่าความเที่ยงของแบบสอบ (r_u)

$$\begin{aligned} r_u &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_i^2} \right] \\ &= \frac{40}{39} \left[1 - \frac{8.10}{48.92} \right] \\ &= \frac{40(0.83)}{39} \\ &= \frac{33.20}{39} \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

ตารางที่ 6 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 หลังการทดลองระหว่าง
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	X_E	X_E^2	คนที่	X_C	X_C^2
1	24	576	1	28	784
2	19	361	2	15	225
3	21	441	3	18	324
4	26	676	4	12	144
5	24	576	5	14	196
6	28	784	6	23	529
7	15	225	7	16	256
8	17	289	8	14	196
9	19	361	9	20	400
10	28	784	10	10	100
11	16	256	11	19	361
12	17	289	12	11	121
13	16	256	13	26	676
14	22	484	14	15	225
15	26	676	15	19	361
16	29	841	16	26	676
17	27	729	17	19	361
18	22	484	18	22	484
19	24	576	19	17	289
20	30	900	20	18	324
21	21	441	21	22	484
22	26	676	22	13	169
23	23	529	23	12	144
24	14	196	24	23	529
25	25	625	25	26	676

ตารางที่ 7 แสดงค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x})</p> <p>จากสูตร $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$</p> <p>$n = 41$</p> <p>$\bar{x} = \frac{906}{41}$</p> <p>$= 22.09$</p>	<p>1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x})</p> <p>จากสูตร $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$</p> <p>$n = 50$</p> <p>$\bar{x} = \frac{954}{50}$</p> <p>$= 19.08$</p>
<p>2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_x)</p> <p>$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$</p> <p>$= \sqrt{\frac{20,712 - \frac{820,836}{41}}{40}}$</p> <p>$= \sqrt{17.29}$</p> <p>$= 4.16$</p>	<p>2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_x)</p> <p>$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$</p> <p>$= \sqrt{\frac{19,180 - \frac{910,116}{50}}{49}}$</p> <p>$= \sqrt{19.95}$</p> <p>$= 4.46$</p>

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (t - test)

การตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

เมื่อ μ_1 แทนค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

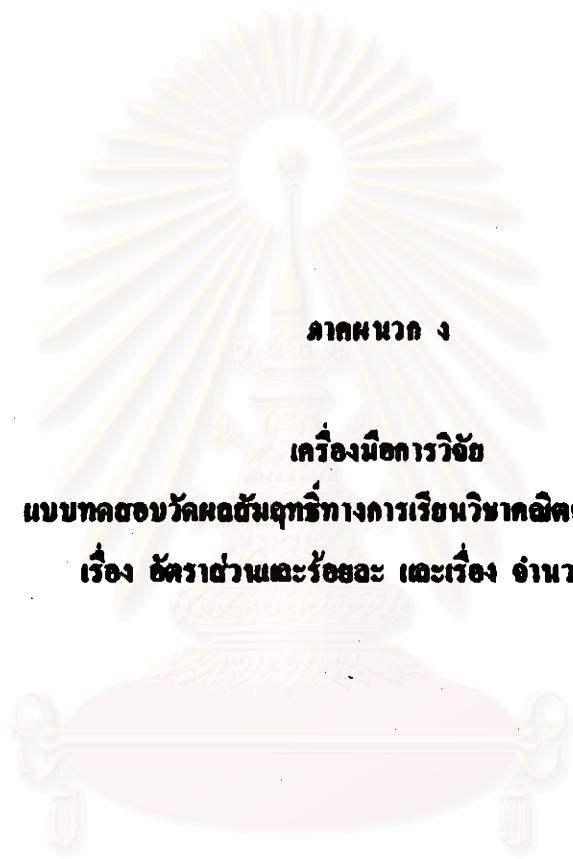
μ_2 แทนค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจ

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 &= \frac{22.09 - 19.08}{\sqrt{\left[\frac{(41 - 1)17.29 + (50 - 1)19.95}{41 + 50 - 2} \right] \left[\frac{1}{41} + \frac{1}{50} \right]}} \\
 &= \frac{3.01}{\sqrt{(18.75)(0.04)}} \\
 &= \frac{3.01}{0.87} \\
 &= 3.45
 \end{aligned}$$

ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ค่า df เท่ากับ 89 ค่า t จากตารางเท่ากับ 1.658 กรณีทางเดียว ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 3.45 ซึ่งมากกว่าค่า t จากตาราง

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_1: \mu_1 > \mu_2$ แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิดเลขในใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

เครื่องมือการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และเรื่อง จำนวนเต็มลบ

**สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

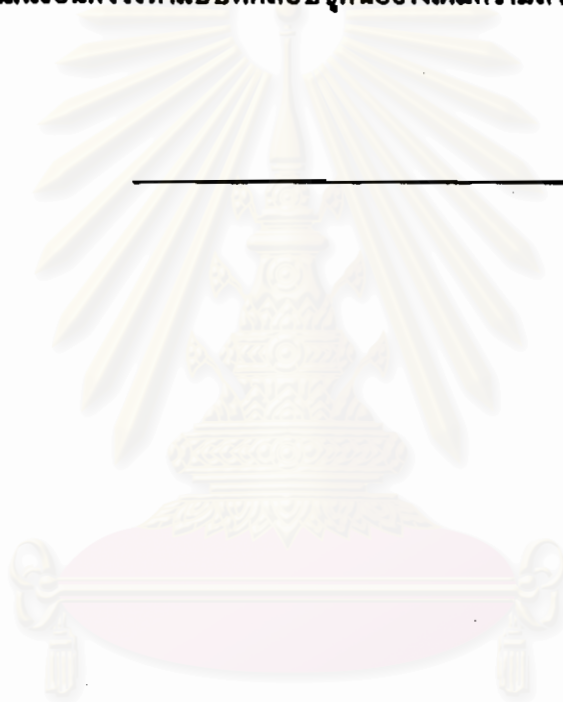
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค102

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และ จำนวนเต็มลบ

เวลา 90 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มี 40 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนกากบาท (X) ลงบนกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในคำตอบที่ไม่ต้องการ
4. ให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบชุดนี้อย่างเต็มความสามารถ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. หมู่บ้านหนึ่งมีประชากร 700 คน ในจำนวนนี้เป็นชาย 300 คน อัตราส่วน ระหว่างจำนวนชายต่อหญิงเป็นเท่าใด

ก. 7 : 3	ข. 3 : 7
ค. 3 : 4	ง. 4 : 3
2. เวลา 15 วินาที ต่อ 15 ชั่วโมง คิดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร

ก. 1 : 225	ข. 1 : 360
ค. 1 : 2250	ง. 1 : 3600
3. 6 : 8 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด

ก. 9 : 10	ข. 9 : 12
ค. 10 : 16	ง. 12 : 18
4. 4 : 10 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด

ก. 5 : 15	ข. 8 : 15
ค. 12 : 25	ง. 10 : 25
5. 21 : 4 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด

ก. 52 : 10	ข. 52.5 : 10
ค. 53 : 10	ง. 53.5 : 10
6. 2 : 6 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด

ก. 3 : 9	ข. 3 : 12
ค. 5 : 12	ง. 6 : 8
7. กำหนดให้ 1 เมตร เท่ากับ 1000 มิลลิเมตร ไม้กวาด 64 มิลลิเมตร ขาว 2 เมตร อัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาวเท่ากับข้อใด (คิดเป็นมิลลิเมตร)

ก. 1 : 32	ข. 2 : 63
ค. 3 : 94	ง. 4 : 125
8. 32 ตารางวา ต่อ 3 ไร่ เท่ากับอัตราส่วนใดต่อไปนี้ (กำหนดให้ 400 ตารางวา เท่ากับ 1 ไร่)

ก. 16 : 600	ข. 15 : 575
ค. 12 : 480	ง. 10 : 365
9. อัตราส่วนคู่ใดต่อไปนี้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ก. $\frac{3}{7}$ กับ $\frac{3}{4}$	ข. $\frac{3.5}{2}$ กับ $\frac{28}{8}$
ค. $\frac{7}{2}$ กับ $\frac{24}{8}$	ง. $\frac{0.3}{2}$ กับ $\frac{0.45}{3}$

10. อัตราส่วนคู่ใดต่อไปนี้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ก. $\frac{5}{4}$ กับ $\frac{20}{15}$

ข. $\frac{4}{20}$ กับ $\frac{5}{25}$

ค. $\frac{3}{12}$ กับ $\frac{5}{15}$

ง. $\frac{5}{6}$ กับ $\frac{11}{12}$

11. อัตราส่วนของพื้นที่ฐานต่อปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีส่วนสูงและความกว้างของฐานเท่ากับ a หน่วย คือข้อใด

ก. $a : 3a$

ข. $a : \frac{a}{3}$

ค. $1 : \frac{a}{3}$

ง. $a : a^3$

12. อัตราส่วนความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางต่อความยาวเส้นรอบวงของรูปวงกลม คือข้อใด

ก. $1 : 1$

ข. $1 : 2$

ค. $1 : \pi$

ง. $2 : \pi$

13. กำหนดให้ $\frac{2}{5} = \frac{x}{45}$ ค่าของ x ตรงกับข้อใด

ก. 5

ข. 7

ค. 9

ง. 18

14. กำหนดให้ $\frac{8}{40} = \frac{k-1}{20}$ ค่าของ k ตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 5

ค. 7

ง. 8

15. กำหนดให้ $\frac{2y+1}{10} = \frac{y+4}{12}$ ค่าของ y ตรงกับข้อใด

ก. 2

ข. 4

ค. 5

ง. 6

16. ถ้า $b : a = 100 : x$ แล้ว b เท่ากับข้อใด

ก. $\frac{100a}{x}$

ข. $\frac{100x}{a}$

ค. $\frac{ax}{100}$

ง. ax

17. กำหนดให้ $\frac{b^2}{10} = \frac{100}{b}$ แล้ว b เท่ากับข้อใด

ก. 5

ข. 10

ค. 50

ง. 100

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค102
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และจำนวนเต็มลบ

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

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แบบฝึกทักษะการคิดเชิงในใจ

- แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และเรื่อง จำนวนเต็มลบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกที่ 1

1) การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียวไม่มีตัวทด

นักเรียนสามารถบวกจำนวนที่มีค่าน้อยๆ โดยการคิดเลขในใจได้รวดเร็วและถูกต้อง
วิธีคิดหาคำตอบ เมื่อได้ฟังโจทย์ที่ครูบอกนักเรียนจะต้องจำค่าตัวเลขตั้งแต่จำนวนแรกจนถึงจำนวน
สุดท้ายโดยการนึกภาพในใจ ได้คำตอบเท่าไรเขียนลงในกระดาษคำตอบ เช่น

1. $2 + 4 + 3 = ?$

นักเรียนจะต้องจำตัวเลขทุกตัวให้ได้ และสร้างภาพในใจ จำนวนแรกคือ 2 นำไปบวกกับ 4
ได้ 6 แล้วนำไปบวกกับ 3 จะได้คำตอบเป็น 9 หรือ เอา 2 บวกกับ 3 ได้ 5 แล้วนำไปบวก
กับ 4 ได้ 9

2. $1 + 5 + 2 = ?$

นักเรียนสร้างภาพในใจ 1 บวกกับ 5 ได้ 6 แล้วนำไปบวกกับ 2 ได้คำตอบเป็น 8 หรือเอา 1
บวกกับ 2 ได้ 3 แล้วนำไปบวกกับ 5 ได้ 8

2) การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียวมีตัวทด

วิธีคิดหาคำตอบ เมื่อได้ฟังโจทย์ที่ครูบอกนักเรียนจะต้องจำค่าตัวเลขตั้งแต่จำนวนแรกจนถึงจำนวน
สุดท้ายโดยการสร้างภาพในใจ ได้คำตอบเท่าไรเขียนลงในกระดาษคำตอบ เช่น

1. $6 + 7 + 8 = ?$

นักเรียนสร้างภาพในใจ 6 บวกกับ 7 เท่ากับ 13 แล้วนำไปบวกกับ 8 ได้คำตอบเป็น 21

2. $9 + 5 + 9 = ?$

นักเรียนสร้างภาพในใจ 9 บวกกับ 5 เท่ากับ 14 แล้วนำไปบวกกับ 9 ได้คำตอบเป็น 23

โจทย์เลขคิดในใจ

1) $2 + 1 + 3$

2) $1 + 5 + 3$

3) $1 + 4 + 2$

4) $0 + 6 + 1$

5) $3 + 4 + 2$

6) $5 + 2 + 1$

7) $6 + 1 + 1$

8) $1 + 7 + 1$

9) $4 + 4 + 1$

10) $8 + 1 + 0$

11) $6 + 6 + 8$

12) $8 + 7 + 6$

13) $9 + 5 + 7$

14) $3 + 8 + 9$

15) $6 + 9 + 7$

16) $7 + 5 + 6$

17) $9 + 7 + 4$

18) $8 + 6 + 9$

19) $5 + 8 + 7$

20) $9 + 4 + 8$

เฉลย 1) 6 11) 20

2) 9 12) 21

3) 7 13) 21

4) 7 14) 20

5) 9 15) 22

6) 8 16) 18

7) 8 17) 20

8) 9 18) 23

9) 9 19) 20

10) 9 20) 21

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 1

อัตราส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนจบคาบนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบได้
2. เขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้

เนื้อหา

การเปรียบเทียบจำนวนของคน สัตว์ หรือสิ่งของระหว่างสองสิ่งใดๆ เราเรียกว่า **อัตราส่วน** ดังนั้นอัตราส่วนแต่ละอัตราส่วนประกอบด้วยจำนวนสองจำนวนที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกัน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ : อ่านว่า ต่อ

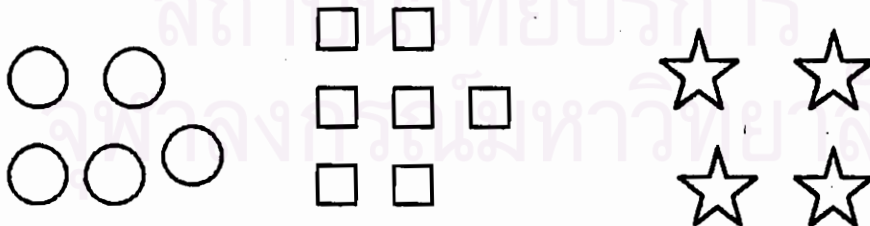
พิจารณาจำนวนสมุดและดินสอต่อไปนี้



อัตราส่วนของจำนวนสมุด ต่อ จำนวนดินสอเป็น 3 : 4 เขียนอัตราส่วนแทน 3 ต่อ 4 ด้วย 3 : 4 หรือ

อัตราส่วนของจำนวนดินสอ ต่อ จำนวนสมุดเป็น 4 : 3 เขียนอัตราส่วนแทน 4 ต่อ 3 ด้วย 4 : 3

ตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆ ในแต่ละข้อต่อไปนี้



1. จำนวนวงกลม ต่อ จำนวนสี่เหลี่ยม
2. จำนวนสี่เหลี่ยม ต่อ จำนวนดาว
3. จำนวนดาว ต่อ จำนวนวงกลม
4. จำนวนสี่เหลี่ยม ต่อ จำนวนวงกลม

เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. อัตราส่วนจำนวนวงกลม ต่อ จำนวน สี่เหลี่ยม คือ 5 : 7
2. อัตราส่วนจำนวนสี่เหลี่ยม ต่อ จำนวนดาว คือ 7 : 4
5. อัตราส่วนจำนวนดาว ต่อ จำนวนวงกลม คือ 4 : 5
6. อัตราส่วนจำนวนสี่เหลี่ยม ต่อ จำนวนวงกลม คือ 7 : 5

โดยทั่วไปเรียกจำนวน a ในอัตราส่วน $a : b$ ว่า **จำนวนแรก** หรือ **จำนวนที่หนึ่ง** และเรียกจำนวน b ว่า **จำนวนหลัง** หรือ **จำนวนที่สอง**

ตัวอย่างที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งมีครู 80 คน นักเรียนชาย 800 คน นักเรียนหญิง 1,100 คน จงเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ

1. จำนวนนักเรียนหญิง ต่อ จำนวนครู
2. จำนวนนักเรียนชาย ต่อ จำนวนครู
3. จำนวนนักเรียนชาย ต่อ จำนวนนักเรียนหญิง
4. จำนวนครู ต่อ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. อัตราส่วนจำนวนนักเรียนหญิง ต่อ จำนวนครู คือ 1,100 : 80
2. อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชาย ต่อ จำนวนครู คือ 800 : 80
3. อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชาย ต่อ จำนวนนักเรียนหญิง คือ 800 : 1,100
4. อัตราส่วนจำนวนครู ต่อ จำนวนนักเรียนทั้งหมด คือ 80 : 1,900

นอกจากการใช้อัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบแล้วยังใช้อัตราส่วนแทนอัตรา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

ดินสอ 3 แท่ง ราคา 5 บาท

ครูมีกรรไกร 10 อัน สำหรับนักเรียน 15 คน

ในเขตชุมชน ห้ามขับรถยนต์ด้วยอัตราเร็วเกิน 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ข้อความ “ 3 แท่ง ราคา 5 บาท ”

“ 10 อัน สำหรับ 15 คน ”

“ 40 กิโลเมตรคือชั่วโมง ”

เป็นข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องกันของปริมาณ 2 ปริมาณ เรียกข้อความดังกล่าวว่า **อัตรา** เราใช้อัตราส่วนเขียนแทนอัตราได้ดังนี้

อัตรา	อัตราส่วน
3 แห่ง ราคา 5 บาท	3 : 5
10 อัน สำหรับ 15 คน	10 : 15
40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	40 : 1

โจทย์พิเศษท้ายความเวียน

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ในห้องเรียนหนึ่ง มีนักเรียนชาย 22 คน นักเรียนหญิง 29 คน จงเขียนอัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชาย
- 2) ในการจัดทัศนศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนไปทัศนศึกษาจำนวน 250 คน ใช้รถยนต์จำนวน 4 คัน จงเขียนอัตราส่วนของจำนวนรถยนต์ต่อจำนวนนักเรียน
- 3) เงาะ 3 กิโลกรัม ราคา 54 บาท จงเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบของเงาะเป็นกิโลกรัม ต่อจำนวนเงินเป็นบาท
- 4) ผสมอาหารหมูซึ่งประกอบด้วยรำข้าว 7 กิโลกรัม และหัวอาหาร 3 กิโลกรัม จงเขียนอัตราส่วนระหว่างหัวอาหารต่อ รำข้าวเป็นกิโลกรัม
- 5) ฟาร์มจระเข้แห่งหนึ่งให้อาหารจระเข้แต่ละตัวเป็นเนื้อสัตว์ 5 กิโลกรัม จงเขียนอัตราส่วนระหว่างเนื้อสัตว์เป็นกิโลกรัม ต่อ จระเข้ 10 ตัว

เฉลยโจทย์พิเศษท้ายความเวียน

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| 1) 29 : 22 | 2) 4 : 250 | 3) 3 : 54 |
| 4) 3 : 7 | 5) 50 : 10 | |

สื่อการสอน

- หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102
- แผนภาพแสดงรูปสี่เหลี่ยม วงกลม และดาว

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ฝึกทักษะการคิดเลขในใจ เรื่อง การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ โดยครูบอกโจทย์ให้นักเรียนฟังข้อละ 2 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 5 - 8 นาที ก่อนเรียน เมื่อฝึกเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เหมือนกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันของคนเราจะต้องเกี่ยวข้องกับจำนวนเสมอ เช่น นักเรียนมีจำนวนชุดนักเรียนกี่ชุด หรือวันนี้ นักเรียนมีจำนวนเงินมาโรงเรียนเท่าไร ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนดูจำนวนของสมุดและดินสอแล้วถามให้นักเรียนตอบว่าจำนวนสมุดมีกี่เล่มและจำนวนดินสอมีกี่แท่ง จำนวนของสมุดต่อจำนวนของดินสอเป็นเท่าไร <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูยกตัวอย่างจำนวนสมุดและจำนวนดินสอ แล้วเขียนอัตราส่วนให้นักเรียนดูและยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้แผนภาพประกอบให้นักเรียนช่วยกันตอบ ครูให้นักเรียนพิจารณาและช่วยกันสรุปจนได้ว่าอัตราส่วนประกอบด้วยจำนวนสองจำนวนที่นำมาเปรียบเทียบกัน ครูใช้คำถามประกอบคำอธิบายเพื่อให้นักเรียนบอกความหมายและสัญลักษณ์ของอัตราส่วน ครูยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนทุกคนคิดตาม แล้วครูเรียกถามนักเรียนทั้งห้อง ครูยกตัวอย่างที่ 3 การเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา และสรุปความหมายของอัตรา ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในหน้า 47 ของหนังสือเรียนโดยเขียนด้วยดินสอลงในหนังสือให้เวลา 3 นาที แล้วครูถามแต่ละข้อให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล 	<p>ขั้นสอน</p> <p>เหมือนกลุ่มทดลอง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>เหมือนกลุ่มทดลอง</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ขั้นสรุป 1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนสรุปหลัก การเปรียบเทียบของสิ่งของสองสิ่ง 2. ครูให้นักเรียนทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 หน้า 48 ข้อ 1, 2, 3	

การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียนได้ถูกต้อง
3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ถูกต้อง

โจทย์เลขคิดในใจ

การบวกเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว

- 1) $3 + 5 + 9$
- 2) $7 + 8 + 3$
- 3) $3 + 4 + 6$
- 4) $8 + 4 + 1$
- 5) $2 + 9 + 7$
- 6) $5 + 6 + 5$
- 7) $4 + 8 + 4$
- 8) $1 + 3 + 9$
- 9) $2 + 5 + 3$
- 10) $8 + 8 + 8$

เฉลย

- 1) 17
- 2) 18
- 3) 13
- 4) 13
- 5) 18
- 6) 16
- 7) 16
- 8) 13
- 9) 10
- 10) 24



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 2

อัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนจบคาบนี้แล้วนักเรียนสามารถคำนวณหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

พิจารณาตารางต่อไปนี้

จำนวนมะม่วง (ผล)	2	4	6	8	10
ราคา (บาท)	4	8	12	16	20

จากตาราง นำมาเขียนเป็นอัตราส่วนได้ดังนี้

2 : 4, 4 : 8, 6 : 12, 8 : 16 และ 10 : 20 อัตราส่วนทั้งหมดเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราส่วนเดียวกันเรียกอัตรส่วนดังกล่าวว่า อัตราส่วนที่เท่ากัน และเขียนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้เป็น 1 : 2

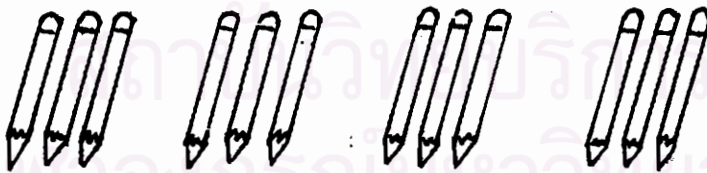
ในการเขียนอัตราส่วน $a : b$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ ได้และอ่านว่า a ต่อ b เช่น 3 : 5

เขียนเป็น $\frac{3}{5}$ และอ่านว่า 3 ต่อ 5 (อัตราส่วน ไม่ใช่เศษส่วนการเขียนแทนอัตราส่วน $a : b$ ในรูป

เศษส่วนคือ $\frac{a}{b}$ นั้นเป็นการอาศัยรูปของเศษส่วนเท่านั้น)

ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาจำนวนดินสอด(แท่ง) ต่อ ราคา(บาท)

ดินสอด 3 แท่ง ราคา 5 บาท



5 บาท

5 บาท

5 บาท

5 บาท

จำนวนดินสอด (แท่ง)	3	6	9	12	15
ราคา (บาท)	5	10	15	20	25

อัตราส่วนที่ได้จากตารางจำนวนดินสอดต่อราคายังคงเป็นอัตราเดิมคือ 3 แท่ง ต่อ 5 บาท ดังนั้นอัตราส่วนที่ได้จากตารางจึงเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกัน เขียนในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำได้เป็น 3 : 5

การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

1. การหาอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้หลักการคูณ

หลักการคูณ เมื่อคูณทั้งจำนวนแรก และจำนวนหลังของอัตราส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน โดยจำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม เช่น

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \times 2}{36 \times 2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{24}{72}$$

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \times 3}{36 \times 3} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{36}{108}$$

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \times 4}{36 \times 4} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{48}{144}$$

อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $\frac{12}{36}$ ได้แก่อัตราส่วน $\frac{24}{72}, \frac{36}{108}, \frac{48}{144}$

2. หาอัตราส่วนที่เท่ากันโดยใช้หลักการหาร

หลักการหาร เมื่อหารจำนวนแรกและจำนวนหลังของอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม เช่น

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \div 2}{36 \div 2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{6}{18}$$

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \div 3}{36 \div 3} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{4}{12}$$

$$\frac{12}{36} = \frac{12 \div 4}{36 \div 4} \quad \text{หรือ} \quad \frac{12}{36} = \frac{3}{9}$$

อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $\frac{12}{36}$ ได้แก่อัตราส่วน $\frac{6}{18}, \frac{4}{12}, \frac{3}{9}$

โจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน

- กำหนดให้ตารางในแต่ละชุดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.1) 2 : 3 ___ : 6 8 : ___ 12 : ___ ___ : 27	1.2) ___ : 16 14 : ___ 7 : 4 ___ : 28 35 : ___	1.3) 60 : ___ ___ : 60 30 : ___ ___ : 30 5 : 6
--	--	--

2. อัตราส่วนต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงเติมตัวเลขลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

2.1) $2 : 3 = 6 : \underline{\quad}$

2.2) $3 : 5 = \underline{\quad} : 15$

2.3) $\underline{\quad} : 7 = 20 : 28$

2.4) $3 : \underline{\quad} = 15 : 40$

2.5) $5 : \underline{\quad} = 40 : 8$

เฉลย

1.1) 4, 12, 18, 18

1.2) 28, 8, 49, 20

1.3) 72, 50, 36, 25

2.1) 9

2.2) 9

2.3) 4

2.4) 8

2.5) 1

สื่อการสอน

-หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102

-แผ่นโปร่งใสแสดงระกวมวง

กิจกรรมการเรียนการสอน

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ฝึกทักษะการคิดเลขในใจ เรื่อง การคูณเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว จำนวน 10 ข้อ โดยครูบอกโจทย์ให้นักเรียนฟังข้อละ 2 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 5 – 8 นาที ก่อนเรียน เมื่อฝึก	<u>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> เหมือนกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>เสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ</p> <p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>ครูอธิบายในชีวิตประจำวันของคนเรา บ่อยครั้งที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วนอยู่เสมอ เช่น เนื้อหมู 2 กิโลกรัม ราคา 160 บาท ถ้าต้องการซื้อเนื้อหมู 3 กิโลกรัม ต้องจ่ายเงินเท่าไร</p> <p><u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูยกตัวอย่างพร้อมประกอบคำอธิบาย โดยพิจารณาจากแผ่นโปสเตอร์ประกอบ การสอน ราคามะม่วงตามอัตราที่กำหนดให้ แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าอัตราส่วนทั้งหมดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน ครูยกตัวอย่างที่ 1 จำนวนคืนสตอต่อราคาให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในตาราง จะเห็นได้ว่า จำนวนคืนสตอต่อราคายังคงเป็นอัตราเดิม คือ 3 แห่งต่อ 5 บาท ครูให้นักเรียนเติมจำนวนที่ขาดหายไป ในหนังสือเรียนหน้า 51 ให้เวลา 2 นาที แล้วครูถามให้นักเรียนตอบพร้อมกัน ครูยกตัวอย่างโดยใช้หลักการคูณ ในการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน ครูยกตัวอย่างโดยใช้หลักการหาร ในการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนสรุปหลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน ครูให้นักเรียนทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน 	<p><u>ขั้นสอน</u></p> <p>เหมือนกลุ่มทดลอง</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>เหมือนกลุ่มทดลอง</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.2 หน้า 57 ข้อ 1, 2, 3	

การวัดประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. การทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำโจทย์พิเศษท้ายคาบเรียนได้ถูกต้อง
3. การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	3. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ถูกต้อง

โจทย์เลขคิดในใจ

การคูณเลขหลักเดียวกับเลขหลักเดียว

- 1) 8×6
- 2) 9×3
- 3) 7×4
- 4) 8×8
- 5) 6×9
- 6) 8×2
- 7) 9×5
- 8) 8×9
- 9) 5×4
- 10) 6×6

เฉลย	1) 48	2) 27	3) 28	4) 64	5) 54
	6) 16	7) 45	8) 72	9) 20	10) 36

ประวัติผู้เขียน

นายภมร สุรพงษ์รัตน์ เกิดวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2511 ที่อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2534 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ปริญญาโทศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันรับราชการครู สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย