

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

- เฉลิม วราวิทย์. 2531. แนวคิดใหม่ในแพทยศาสตรศึกษา. **วารสารครุศาสตร์** 16(มกราคม-มีนาคม): ก - รฐ.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2542. ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- ทองสุข คำธนะ. 2538. ผลของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลผู้สูงอายุของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองหล่อ วงษ์อินทร์. 2536. การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้าน กระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและเมตาคอคนิชั่นของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุศภศึกษบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธำรงค์ดี หมั่นจักร์. 2523. สอนให้คิดสร้างสรรค์. **จุลสารการประถมศึกษา** (มีนาคม): 16 -19.
- นงรัฐดา โพธิ์เพชร. 2545. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2538. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2534. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สหมิตรออฟเซต.

- ปิยะลักษณ์ โพธิ์ถาวร. 2542. ผลของการฝึกคิดตามแบบของบาลาในการสอนเสริมวิชา
คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถ
ในความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภณ. 2542. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.
พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชา
คณิตศาสตร์หน่วยที่ 12 - 15. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. 2545. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based
Learning). วารสารวิชาการ 2(กุมภาพันธ์): 11-17.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
ยุพิน พิพิธกุล. 2542. การแก้ปัญหา. วารสารคณิตศาสตร์ 485 - 487(กุมภาพันธ์ - เมษายน):
5 - 12.
- ยุรวัดณ์ คล้ายมงคล. 2545. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์
แนวความคิดใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทาง
คณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. 2535. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
วิชาการ, กรม. 2544. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
วิชาการ, กรม. 2544. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร:
ไทยร่มเกล้า.
- วิชาการ, กรม. 2545. สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2545.
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.(อัดสำเนา)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สมจิตร ทรัพย์อัประไมย. 2540. ผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคอคนิซันที่มีต่อเมตาคอคนิซันและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเดช บุญประจักษ์. 2543. แนวคิดในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์ 506 – 508(พฤศจิกายน - ธันวาคม, มกราคม 2544): 33 - 37.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2537. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ ไสภณพินิจ. 2543. ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์(กับการสอน). วารสารคณิตศาสตร์ 500 - 502(พฤษภาคม - กรกฎาคม): 41 - 52.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา : เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพมหานคร: รัตนพรชัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 - 2559). กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สิริพร ทิพย์คง. 2536. การแก้ปัญหา. เอกสารคำสอนวิชา 158522: ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. 2542. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุนทรี คนเที่ยง. 2544. การจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา. วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา 12(พฤษภาคม - มิถุนายน): 10 - 19.
- อรพรรณ พรสีมา. 2543. การคิด. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.

- อาภรณ์ แสงรัศมี. 2543. **ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์ณี. 2540. **คิดอย่างสร้างสรรค์.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: เลิฟ แอนด์ ลิฟเพรส.
- อารี รังสินันท์. 2528. **ความคิดสร้างสรรค์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เจริญรัฐการพิมพ์.
- อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2544. **ผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และต่างเวลากันใน การเรียนรู้ผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Adams, S. 1977. **Teaching Mathematics.** New York: Harper & Row Publishers.
- Anderson, K.B. and Pingry, R.E. 1973. **Problem Solving in Mathematics: Its theory and practice.** Washington, D.C.: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Anderson, R.D. and Others. 1970. **Developing Children's Thinking through Science.** Inglewood Cliffs, New Jersey: Prentice – Hall.
- Balka, D.S. 1974. Using research in teaching: Creative ability in mathematics. **The Arithmetic Teacher** 21(November): 633 - 636.
- Baroody, A.J. 1993. **Problem Solving Reasoning and Communicating K-8 Helping Children Think Mathematically.** New York: Macmillan Publisher Company.
- Barrows, H.S. 1996. Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. In L. Wilkerson and W.H. Gijselears (eds.), **Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice**, pp. 3 -12. San Francisco: Jossey - Bass.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. 1980. **Problem-Based learning: An Approach to Medical Education.** New York: Springer.

- Bernard, H.W. 1972. **Psychology of Learning and Teaching**. 3rd ed. New York: McGraw - Hill.
- Bitter, G.G. 1990. **Mathematics Method for the Elementary and Middle School: A Comprehensive Approach**. Boston: Allyn and bacon.
- Burns, D.E. 1995. **Thinking Skill Planning Guide**. (n.p.).
- Busse, T.V. and Manfield, R.S. 1980. Theories of the creative process: A review and a perspective. **Journal of Creative Behavior** 14(Second Quarter): 96.
- Clyde, C.G. 1967. **Teaching Mathematics in the Elementary School**. New York: The Ronald Press Company.
- Cruikshank, D.E. and Sheffield, L.J. 1992. **Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematics**. New York: Macmillan Publishing Company.
- Davis, G.A. 1991. A Teaching Creative Thinking in Colangelo, Nicholas and Davis. In G.A. Davis (ed.), **Handbook of Gifted Education**, pp. 236 - 244. Boston: Allyn and Bacon.
- Davis, G.A. and Rimm, S.B. 1994. **Education of the Gifted and Talented**. 3rd ed. London: Allyn and Bacon.
- Delisle, R. 1997. **How to use Problem-Based Learning in the Classroom**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Divito, A. 1971. **Recognized and Assessing Creativity Developing Teacher Competencies**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Edens, K.M. 2000. Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning. **College Teaching** 48(2): 55 - 60.
- Elshafei, D.L. 1998. A comparison of problem-based and traditional learning in algebra II. **Dissertation Abstracts Online**. Available from: <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp> [2003, June 12]
- Erickson, D.K. 1999. A problem-based approach to mathematics instruction. **Mathematics Teacher** 92(6): 516 - 521.
- Faulkne, D.R. 1999. A comparison of worked - examples and problem - based learning on the achievement and retention of middle school science student teams. **Dissertation Abstracts International** 60 - 05A: 298.

- Furman, A. 1998. Teacher and pupil characteristics in the perception of the creativity of classroom climate. **Journal of Creative Behavior** 32(Fourth Quarter): 258 – 276.
- Gallaher, J.J. and Gallaher, S.A. 1994. **Teaching the Gifted Child**. 4th ed. Boston: A Division of Paramount.
- Gijseleers, W.H. 1996. Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory. In L. Wilkerson and W.H. Gijseleers (eds.), **Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice**, pp. 13-21. San Francisco: Jossey – Bass.
- Graaff, E.D. and Bouhuijs, P.A.J. 1993. **Implementtation of Problem-Based Learning in Higher Education**. Amsterdam: Thesis Publisher.
- Guilford, J.P. 1967. **The Nature of Human Intelligence**. New York: McGraw-Hill.
- Haylock, D.W. 1987. Mathematical creativity in schoolchildren. **Journal of Creative Behavior** 21(First Quarter): 48 - 59.
- Heimer, R.T. and Trueblood, C.R. 1978. **Strategies for Teaching Children Mathematics**. 2nd ed. Reading, Mass: Addison Wesley.
- Hmelo, C.E. and Evensen, D.H. 2000. Introduction Problem-Based Learning: Gaining Insights on Learning Interactions Through Multiple Methods of Inquiry. In D.H. Evensen and C.E. Hmelo (eds.), **Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interactions**, pp. 1 - 16. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hmelo, C.E. and Lin, X. 2000. Becoming Self-Directed Learners: Strategy Development in Problem-Based Learning. In D.H. Evensen and C.E. Hmelo (eds.), **Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interactions**, pp. 227 - 248. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hutchinson, E.D. 1949. **How to Think Creativity**. New York: Abindon Press.
- Illinois Mathematics and Science Academy. 2001. **Introduction to PBL [Online]**. Available from: <http://www.imsa.edu/team/cpbl/whatis/whatis/slide3.html> [2003, June 2]

- Krulik, S. and Rudnick, J.A. 1993. **Reasoning and Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teacher**. Boston: Allyn and Bacon.
- Kutz, R.E. 1991. **Teaching Elementary Mathematics**. Boston: Allyn and Bacon.
- Marinick, M.H. and Levine, A. 2002. **Problem-Based Learning [Online]**. Available from: <http://www.nea.org/he/advo02/advo1202> [2003, July 8]
- McCarthy, D.S. 2001. A teaching experiment using problem-based learning at the elementary level to develop decimal concepts. **Dissertation Abstracts Online**. Available from: <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp> [2003, June 12]
- Osborn, A.F. 1963. **Creative Imagination**. New York: Charles Serbners Sons.
- Polya, G. 1957. **How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method**. 2nd ed. New Jersey: Princeton University Press.
- Reys, R.E., Suydam, M.N., and Lindquist, M.M. 1995. **Helping Children Learn Mathematics**. 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Sternberg, R.J. and Williams, W.M. 1996. **How to Develop Student Creativity**. Alexandria: (n.p.).
- Tan, O.S. 2000. **Thinking skills, creativity and problem-based learning [Online]**. Available from: <http://www.tp.edu.sg/pblconference/full/TanOonSeng.pdf> [2003, October 1]
- Torrance, E.P. 1963. **Education and the Creative Potential**. Minneapolis: the Lund Press.
- Torrance, E.P. 1973. **Encouraging Creative in the Classroom**. 4th ed. Iowa: Wm C. Brown Company Publisher.
- Tuli, M.R. 1987. Mathematical creativity: It's relationship to aptitude for achievement and attitude towards mathematics among boys. **Journal of Creative Behavior** 19(Third Quarter): 224 - 226.
- Wallach, M.A. and Kogan, N. 1965. **Modes of Thinking in Young Children**. New York: Halt Rinehart & Winston.
- Wallach, M.A. and Kogan, N. 1973. New look at creativity intelligence. **Distinction in Creativity**. Penjuin Education: 12.

Westcott, A.M. and Smith, J.A. 1967. **Creative Teaching of Mathematics in the Elementary School**. Boston: Allyn and Bacon.

White, H.B. 1996. **Dan Tries Problem-Based Learning: A Case Study [Online]**.

Available from: <http://www.udel.edu/pbl/dancase3.html> [2003, June 16]

Wood, J.A. 1996. The impact of problem - based learning upon beginning teacher - self directed learning orientation. **MAI 34(April): 153.**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา | อาจารย์ 3 ระดับ 9 โรงเรียนวัดราชบพิธ |
| 2. อาจารย์พนิดา พิสิฐอมรชัย | อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| 3. อาจารย์ชินิษฐา คำทอง | โรงเรียนสาริตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ฝ่ายมัธยม) |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัด
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

- | | |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 2. ดร.สมเดช บุญประจักษ์ | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร |
| 3. อาจารย์นวลน้อย เจริญผล | ศึกษานิเทศก์ 7 เขตพื้นที่การศึกษา 2
กรุงเทพมหานคร |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหาที่เป็นการเรียน
แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3167

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3168

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พนิดา พิสิฐอมรชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา” โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ (บัณฑิตศึกษา) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680

ที่ ศธ.0512.6(2770.0603)/3169

วันที่ 19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองคณบดีและผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมี รองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ อาจารย์ชินชรุา คำทอง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ อาจารย์ชินชรุา คำทอง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3171

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา” โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3170

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สมเดช บุญประจักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3172

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นวลน้อย เจริญผล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3229

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

29 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสถานการณ์ปัญหาที่เป็นการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3163

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทรายทองวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรตา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวราตรี เกตบุตรตา ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3162

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนคิมใหญ่พิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวราตรี เกตบุตรดา ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3164

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 28

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวราตรี เกตบุตรดา ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3166

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชวาวิทยาการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือคือ แผนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวราตรี เกตบุตรดา ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3161

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

19 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชวาวทิยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวราตรี เกตบุตรดา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา” โดยมีรองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแผนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวราตรี เกตบุตรดา ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง น้ำผลไม้สูตรเด็ด
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 3 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

จุดประสงค์นำทาง

- 1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของอัตราส่วนได้
- 1.2 เขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบได้
- 1.3 สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้
- 1.4 สามารถตรวจสอบได้ว่าอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ ที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่
- 1.5 สามารถนำหลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ ไปใช้ในการหาค่าตัวแปรได้

สาระการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

1. อัตราส่วน

อัตราส่วน หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่ง ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งของเดียวกันหรือคนละอย่างก็ได้ เราเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา และแทนการเปรียบเทียบ

2. อัตราส่วนที่เท่ากัน

อัตราส่วนที่เท่ากันเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกัน

3. การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วนใดๆ

การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วนใดๆ สามารถทำได้โดยใช้ผลของการคูณไขว้

กิจกรรมการเรียนการสอน

(ชั่วโมงที่ 1)

1. การเชื่อมโยงปัญหา

1.1 ครูสอบถามนักเรียนว่า “ใครเคยทำอาหารหรือเครื่องดื่มทานเองบ้างให้ยกมือขึ้น” ครูชมเชยนักเรียนที่รู้จักช่วยเหลือตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- ชนิดของอาหารหรือเครื่องดื่มที่นักเรียนทำ โดยให้นักเรียนแต่ละคนบอกชนิดอาหารหรือเครื่องดื่มที่ตนเองทำ

- อาหารหรือเครื่องดื่มนั้นมีส่วนประกอบอะไรบ้าง แต่ละอย่างมีปริมาณเท่าใด และมีขั้นตอนการทำอย่างไร

ให้นักเรียนอาสาสมัคร 2 – 3 คน เขียนส่วนประกอบของอาหารที่ตนเองทำบนกระดานดำ และอธิบายขั้นตอนการทำให้เพื่อนๆ ในชั้นเรียนฟัง

- ตามปริมาณส่วนประกอบที่เพื่อนกำหนด รสชาติอาหารน่าจะเป็นอย่างไร

ให้เพื่อนๆ ในชั้นเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรสชาติอาหารของเพื่อนที่เขียนบนกระดานดำตามความคิดของตนเอง

1.2 ครูถามนักเรียนให้อภิปรายต่อไปดังนี้ "ในการทำอาหารหรือเครื่องดื่มแต่ละครั้ง นักเรียนมีการกำหนดหรือไม่ว่าปริมาณหรือเครื่องดื่มที่เราต้องการ ต้องใช้ส่วนประกอบแต่ละอย่าง ปริมาณเท่าใดจึงจะมีรสชาติเป็นที่ถูกใจ"

1.3 ครูนำเสนอต่อไปว่า "ดีแล้วที่นักเรียนหลายคนเคยทำอาหารหรือเครื่องดื่มทานเอง ในวันนี้เราจะมาช่วยกันคิดสูตรน้ำผลไม้ที่อร่อยที่สุด และทำให้มากขึ้นเพื่อนำไปขายเป็นรายได้เสริม ในโอกาสต่อไป"

1.4 ครูนำเสนอปัญหาโดยการแจกสถานการณ์ปัญหาเรื่อง น้ำผลไม้สูตรเด็ด ให้นักเรียน แต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจ

2. การกำหนดกรอบการศึกษา

2.1 ครูเขียนกรอบการศึกษานบนกระดานดำ ดังนี้

แนวคิด/แนวทางแก้ปัญหา	ข้อเท็จจริง	ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า	วิธีการศึกษาค้นคว้า

ครูชี้แจงว่า "เพื่อให้ได้ความรู้ตามที่เรากำลังหา เราจำเป็นต้องสร้างกรอบการศึกษาขึ้นมา ก่อน โดยจะกำหนดเป็นกรอบตามที่เขียนบนกระดานดำ" แล้วครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า

- แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา คือ วิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบ ที่น่าจะเป็นไปได้ ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

- ข้อเท็จจริง คือ ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งอาจจะเป็นความรู้ หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหา หรือ เป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือประเด็นการศึกษาอื่นๆ ที่ต้องการทราบ

- วิธีการศึกษาค้นคว้า คือ วิธีการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยจะระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

2.2 นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาอีกครั้งหนึ่งแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาที่ละกรอบ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

- ให้นักเรียนพิจารณากรอบการศึกษาแรก คือ แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนจะทำอย่างไรจึงจะได้น้ำผลไม้สุตรเด็ด เมื่อได้สุตรน้ำผลไม้แล้วจะเพิ่มปริมาณน้ำผลไม้อย่างไรให้สุตรยังคงเดิม

เมื่อเห็นว่าไม่มีประเด็นใดเพิ่มเติมอีกแล้ว ก็ให้นักเรียนพิจารณากรอบที่สองคือ ข้อเท็จจริง โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- จากสถานการณ์ปัญหานี้ นักเรียนทราบอะไรแล้วบ้างทั้งในส่วนที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาและจากที่นักเรียนเคยทราบหรือเรียนรู้มาก่อน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนนึกถึงเรื่องสุตรน้ำผลไม้หรือสุตรอาหารที่ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการปรับปรุงสุตรเรื่อง อัตราส่วนที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วในชั้น ม.1 เช่น สุตรน้ำผลไม้หรือสุตรอาหารที่ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการปรับปรุงสุตร

หลังจากนั้นให้นักเรียนพิจารณากรอบที่สาม คือ ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อคำถามต่อไปนี้

- ประเด็นที่เรายังไม่รู้ต้องศึกษาเพิ่มเติมมีอะไรบ้าง (ครูอาจแนะนำเพิ่มเติมให้นักเรียนพิจารณาทั้งในเรื่องของสุตรน้ำผลไม้ และการเพิ่มหรือลดปริมาณน้ำผลไม้ให้ตรงตามความต้องการโดยสุตรยังคงเดิม ซึ่งต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน ซึ่งเป็นประเด็นหนึ่งที่นักเรียนต้องศึกษาเพิ่มเติม)

เมื่อจบประเด็นในกรอบที่สาม นักเรียนพิจารณากรอบที่สี่ คือ วิธีการศึกษาค้นคว้า โดยนักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อคำถามต่อไปนี้

- เราจะหาคำตอบในสิ่งที่เรายังไม่ทราบได้อย่างไร จากใครหรือ จากแหล่งใด (ชั่วโมงที่ 2 และ 3)

3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ครูสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตามที่นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั่วโมงเรียนที่ผ่านมา

3.2 ให้แต่ละกลุ่ม (มีทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถคละกัน) ประชุมแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าให้สมาชิกในกลุ่ม โดยแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับผิดชอบจำนวนประเด็นการศึกษาค้นคว้าใกล้เคียงกัน ซึ่งประเด็นหลักที่แต่ละกลุ่มจะต้องศึกษาค้นคว้าคือ สุตรน้ำผลไม้ และการเพิ่มหรือลดปริมาณให้ตรงตามความต้องการ (ซึ่งต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากัน)

3.3 ครูแจ้งระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า (1 ชั่วโมง) และแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เช่น มุมเรียนรู้ในชั้นเรียน ห้องสมุด ครูที่สอน คหกรรม ครูที่สอนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเน้นย้ำระเบียบวินัยในการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ

3.4 นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมตามที่ได้รับมอบหมายและตามเวลาที่กำหนด

4. รวบรวมความรู้ ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา

4.1 สมาชิกในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าต่อที่ประชุมกลุ่มเพื่ออภิปรายหาข้อสรุปร่วมกันภายในกลุ่ม ในประเด็นต่อไปนี้

- สูตรน้ำผลไม้

- ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันซึ่งมาจากการเพิ่มหรือลดปริมาณสูตรน้ำผลไม้ โดยการทำมีความรู้เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากันต้องเริ่มจากการเรียนรู้ความหมายและลักษณะของอัตราส่วน การเขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบ และวิธีการเขียนอัตราส่วนที่เท่ากัน

4.2 ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มตัวเองให้เพื่อนๆ ในชั้นเรียนฟัง และเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ ในชั้นเรียนซักถามข้อสงสัย และเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่แปลกแตกต่างกันออกไปจากกลุ่มอื่นๆ

4.3 ครูถามนักเรียนให้พิจารณาข้อมูลอีกครั้งว่า “ตอนนี้เราได้ข้อมูลสำหรับที่จะใช้ในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาครบถ้วนหรือยัง มีประเด็นใดบ้างที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม” (ถ้าหากครบแล้วก็ดำเนินการขั้นตอนต่อไป แต่ถ้ายังไม่ครบต้องกลับไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอีกครั้งจนได้ข้อมูลครบ)

4.4 ให้แต่ละกลุ่มประชุมปรึกษาหารือตัดสินใจเลือกจะทำน้ำผลไม้ชนิดใด สูตรใด และปริมาณเท่าใด

5. สร้างผลงาน หรือปฏิบัติตามทางเลือก

5.1 แต่ละกลุ่มลงมือทำน้ำผลไม้ตามสูตรที่เลือก แต่ถ้าหากชิมรสชาติแล้วไม่เป็นที่พอใจก็ให้ลดหรือเพิ่มส่วนประกอบในอัตราส่วนที่เห็นสมควร ครูแนะนำว่าในการทดลองทำเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมควรทำน้ำผลไม้ในปริมาณน้อยๆ ก่อนแล้วแบ่งน้ำผลไม้ตามสูตรที่คิดได้ที่พอใจแล้วดูว่าได้ที่แก้ว และถ้าต้องการปริมาณเพิ่มมากขึ้น 100 แก้วโดยสูตรยังคงเดิม ควรเพิ่มปริมาณส่วนประกอบอย่างไร

5.2 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ได้ โดยเขียนรายละเอียดบนกระดานดำในประเด็นต่อไปนี้

- สูตรน้ำผลไม้ที่ได้ โดยระบุว่าสูตรน้ำผลไม้ที่ได้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง

อย่างไร

- สูตรที่ได้สามารถแบ่งได้กี่แก้ว

- ถ้าต้องการปริมาณน้ำผลไม้จำนวน 100 แก้ว อัตราส่วนของส่วนประกอบ จะเปลี่ยนไปอย่างไร

6. ประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา

6.1 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์และประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาน้ำผลไม้สูตรเด็ด ในประเด็นต่อไปนี้

- ความหมายและลักษณะของอัตราส่วน
- การเขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบ
- อัตราส่วนที่เท่ากัน
- ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาน้ำผลไม้สูตรเด็ด และการนำไป

ใช้ในชีวิตประจำวัน

6.2 นักเรียนทำแบบประเมินตนเอง และประเมินเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาโดยทำเป็นรายบุคคล

6.3 ครูประเมินผลกระบวนการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

6.4 ให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม เป็นการบ้าน

ผลการประเมินผลการเรียนรู้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับและอภิปรายสรุปได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2. ผลการทำแบบประเมินตนเองของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งมีคะแนนเต็ม 3.00 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่า สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 2.65$) รองลงมาคือ นักเรียนมีความสุข สนุกกับการทำกิจกรรม ($\bar{X} = 2.61$) และมีความพอใจเกี่ยวกับผลงานที่ตนเองมีส่วนร่วมในการสร้าง ($\bar{X} = 2.55$)

3. ผลการประเมินของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ซึ่งมีคะแนนเต็ม 3.00 พบว่าสถานการณ์ปัญหาช่วยกระตุ้นให้ต้องการหาคำตอบมากที่สุด ($\bar{X} = 2.45$) รองลงมาคือ สถานการณ์ปัญหาช่วยทำให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา และสถานการณ์ปัญหาช่วยทำให้เกิดความคิดหลากหลายเพื่อสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 2.42$)

4. นักเรียนในแต่ละกลุ่มยังขาดทักษะในการทำงานกลุ่มที่เป็นระบบ แต่ทุกกลุ่มสามารถสร้างผลงานออกมาได้ในระดับเป็นที่น่าพอใจและสร้างผลงานได้ถูกต้องตรงประเด็น

5. นักเรียนสามารถทำโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติมได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

หมายเหตุ ระดับคะแนนความคิดเห็นในแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ได้แก่

คะแนน 3	หมายถึง	มาก
คะแนน 2	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 1	หมายถึง	น้อย

เกณฑ์การประเมินผล ได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 2.31 – 3.00	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย 1.61 – 2.30	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.60	หมายถึง	น้อย

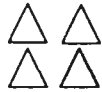
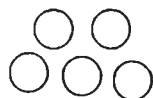
สถานการณ์ปัญหาที่ 1

น้ำผลไม้สูตรเด็ด

ในเทศกาลสงกรานต์ประจำปีของตำบลชวาว มีผู้คนมากมายทั้งผู้ที่มีเที่ยวชมชบวนแห่นางสงกรานต์และมหรสพต่างๆ ทั้งพ่อค้าแม่ค้าขายของต่างๆ ทั้งเครื่องใช้ อาหารการกินซึ่งขายดี ขายดี ในช่วงเทศกาลนี้สิ่งหนึ่งที่ขายได้ดีมากไม่แพ้อย่างอื่นคือ น้ำดื่ม เพราะเป็นเทศกาลที่อยู่ในฤดูร้อนอากาศจะร้อนมากทำให้ร่างกายต้องการน้ำมากขึ้น จึงเป็นโอกาสอันดีที่นักเรียนจะสามารถหารายได้พิเศษในช่วงปิดเทอมได้ เมื่อคิดได้ดังนั้นนักเรียนกลุ่มหนึ่งจึงรวมกลุ่มปรึกษารื้อกันว่าจะขายอะไรดี ผลสรุปออกมาว่า "ขายน้ำผลไม้" ซึ่งสามารถทำได้ง่าย และต้นทุนไม่สูงนัก นักเรียนลองช่วยนักเรียนกลุ่มนี้คิดว่าจะทำน้ำผลไม้ชนิดใด มีส่วนประกอบอะไรบ้าง อัตราส่วนของส่วนประกอบแต่ละอย่างเป็นอย่างไร จึงจะมีลักษณะพิเศษต่างจากแม่ค้าคนอื่นๆ และเป็นที่ดึงดูดใจและถูกใจของลูกค้า แล้วตรวจดูว่าน้ำผลไม้ที่ได้ตามสูตรดังกล่าวแบ่งได้กี่แก้ว ถ้าหากว่าต้องการเพิ่มหรือลดปริมาณน้ำผลไม้ตามสูตรนี้ให้เพียงพอต่อการขายในปริมาณ 100 แก้ว อัตราส่วนของส่วนประกอบจะเปลี่ยนไปอย่างไร และมีวิธีคิดอย่างไร

โจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

1. จงเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบต่อไปนี้



- ก. จำนวนรูปวงกลมต่อจำนวนรูปสามเหลี่ยม
- ข. จำนวนรูปวงกลมต่อจำนวนรูปสี่เหลี่ยม
- ค. จำนวนรูปสามเหลี่ยมต่อจำนวนรูปสี่เหลี่ยม

2. จงเขียนอัตราส่วนแทนอัตราต่อไปนี้

- ก. ดินสอ 2 แท่ง ราคา 5 บาท
- ข. น้ำมันลิตรละ 17.50 บาท
- ค. รถยนต์ 1 คัน จุคนได้ 7 คน

3. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ อีก 2 จำนวน

ก. $\frac{1}{3} = \dots = \dots$

ข. $\frac{8}{9} = \dots = \dots$

ค. $\frac{40}{90} = \dots = \dots$

ง. $144 : 36 = \dots = \dots$

4. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากันของแต่ละข้อต่อไปนี้

ก. $\frac{a}{4} = \frac{6}{8}$ ตอบ a =

ข. $\frac{4}{5} = \frac{x}{20}$ ตอบ x =

ค. $\frac{7}{35} = \frac{2}{y}$ ตอบ y =

แบบประเมินตนเองของนักเรียน

ชื่อ - สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือพฤติกรรมของตนเองมากที่สุด

รายการ	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)
1. ฉันมีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็น			
2. ฉันศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม			
3. ฉันมีประเด็นความรู้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อน			
4. ฉันศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ			
5. ฉันมีส่วนช่วยในการคิดหาคำตอบของปัญหา			
6. ฉันสร้าง/เสนอข้อมูลใหม่ๆ ต่อที่ประชุมกลุ่มและชั้นเรียน			
7. ฉันช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานกลุ่ม			
8. ฉันได้รับความรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม			
9. ฉันมีความสุข สนุกกับการทำกิจกรรม			
10. ฉันสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน			
11. ฉันพอใจเกี่ยวกับผลงานที่ตนเองมีส่วนร่วมในการสร้าง			
12. ฉันพึงพอใจกับการเรียนแบบนี้			

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา

.....

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเองมากที่สุด

รายการ	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)
1. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับบทเรียน			
2. สถานการณ์ปัญหาดึงดูดความสนใจ			
3. สถานการณ์ปัญหาช่วยกระตุ้นให้ต้องการหาคำตอบ			
4. สถานการณ์ปัญหาช่วยส่งเสริมให้ต้องศึกษาจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย			
5. สถานการณ์ปัญหาช่วยสร้างทักษะความมีเหตุผล			
6. สถานการณ์ปัญหาช่วยทำให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา			
7. สถานการณ์ปัญหาช่วยทำให้เกิดความคิดหลากหลายเพื่อสร้างสรรค์			
8. สถานการณ์ปัญหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน			

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผลของครูเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของนักเรียน

.....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการทำงานของนักเรียน

รายการ	ระดับการปฏิบัติ		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. มีปฏิริยาได้ตอบสนองสถานการณ์ปัญหาที่จัดให้			
2. มีการแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน			
3. นักเรียนมีความสนใจ มีใจจดจ่อกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ			
4. มีการแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายและมีเหตุผล			
5. มีการจำแนกประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม			
6. ใช้แหล่งเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าอย่างเหมาะสม			
7. มีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน			
8. มีการใช้ความรู้เดิมและความรู้ที่ศึกษาค้นคว้าให้เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา			
9. มีการประเมินแนวคิดหรือแนวทางในการแก้ปัญหา หรือมีการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้			
10. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการสร้างผลงาน			
11. นำความรู้ที่ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมมาใช้ในการสร้างผลงานได้อย่างถูกต้อง			
12. สร้างผลงานอย่างมีคุณภาพ			
13. ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถ			

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 1 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2

สาระสำคัญ

อัตราส่วน หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่ง ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งของเดียวกันหรือคนละอย่างก็ได้ เราเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา และแทนการเปรียบเทียบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

จุดประสงค์นำทาง

- 1.1 อธิบายความหมายและลักษณะของอัตราส่วนได้
- 1.2 เขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบได้

เนื้อหาสาระ

ความหมายของอัตราส่วน มี 2 ลักษณะ คือ ความหมายที่แทนอัตรา และ ความหมายที่แทนการเปรียบเทียบ

การเขียนอัตราส่วน a ต่อ b อาจเขียนในรูป $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่ง เรียก b ว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่สอง

การเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา เช่น

“ข้าวโพด 3 ฝัก 10 บาท”

อัตราส่วนจำนวนข้าวโพดต่อราคา เท่ากับ $3 : 10$

“รถใช้น้ำมัน 1 ลิตร แล่นได้ทาง 11 กิโลเมตร”

อัตราส่วนปริมาณน้ำมันต่อระยะทาง เท่ากับ $1 : 11$

การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ เช่น

“มีสมุดจำนวน 4 เล่ม ดินสอจำนวน 5 แท่ง”

อัตราส่วนจำนวนสมุดต่อจำนวนดินสอ เท่ากับ $4 : 5$

“สมใจสูง 130 เซนติเมตร สุชาติสูง 145 เซนติเมตร”

อัตราส่วนความสูงของสมใจต่อความสูงของสุชาติ เท่ากับ 130 : 145

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับอัตราส่วนในชีวิตประจำวันว่า “หลังจากที่เรียนเรื่องอัตราส่วนมาแล้วในชั้น ม. 1 มีใครพอจะบอกได้ไหมว่า อัตราส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร” ให้นักเรียนยกมือขึ้นแสดงความคิดเห็นและยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นที่ 2 ดำเนินการสอน

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของอัตราส่วนและลักษณะของอัตราส่วนซึ่งเป็นความรู้เดิม ดังนี้

- อัตราส่วนมีความหมายที่ลักษณะ อะไรบ้าง
- เขียนแทนอัตราส่วน a ต่อ b ได้อย่างไร

ถ้าหากนักเรียนตอบไม่ได้ ครูอธิบายทบทวนให้นักเรียนเข้าใจ และเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนบนกระดานดำ พร้อมทั้งบอกความหมายของจำนวนในอัตราส่วนแต่ละจำนวน

3. ครูเขียนข้อความแทนอัตรา 1 – 2 ข้อความ บนกระดานดำ แล้วถามนักเรียนว่า ข้อความบนกระดานดำเรียกว่าอะไร ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ครูแนะนำว่า เป็นข้อความที่แสดงอัตรา แล้วครูสุ่มนักเรียน 2 คน ให้เขียนอัตราส่วนแทนอัตราดังกล่าวบนกระดานดำ คนละ 1 ข้อความ ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาเพิ่มเติมแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

4. ให้นักเรียนเขียนอัตราและอัตราส่วนแทนอัตราที่ตนเองเขียนขึ้น ลงในสมุดงาน คนละอย่างน้อย 3 ข้อ แล้วครูสุ่มนักเรียน 5 คน ให้เขียนข้อความแสดงอัตราที่ตนเองเขียนขึ้น บนกระดานดำคนละ 1 ข้อความ และสุ่มนักเรียนอีก 5 คน ให้เขียนอัตราส่วนแทนอัตราดังกล่าว คนละ 1 ข้อ

5. ครูวางสมุดจำนวน 4 เล่ม และดินสอจำนวน 5 แท่ง บนโต๊ะหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนบอกว่าจำนวนสมุดต่อจำนวนดินสอเป็นเท่าใด เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้วให้นักเรียน 1 คน ออกมาเขียนอัตราส่วน แทนจำนวนสมุดต่อจำนวนดินสอบนกระดานดำ แล้วครูถามนักเรียนว่า การเขียนอัตราส่วนแทนในลักษณะนี้เป็นการเขียนแทนในความหมายใด เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้วครูสรุปอีกครั้งว่าเป็นการเขียนอัตราส่วนในความหมายที่แทนการเปรียบเทียบ

6. ครูเขียนข้อความแทนการเปรียบเทียบจำนวนที่มีหน่วยต่างกัน บนกระดานดำ เช่น น้ำ 1 ลิตร ต่อน้ำตาล 500 กรัม แล้วให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทนข้อความดังกล่าว เมื่อนักเรียนเขียนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนบอกอัตราส่วนที่เขียนได้ ถ้าหากนักเรียนไม่ได้พิจารณา

เกี่ยวกับหน่วยที่ต่างกัน ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ จำนวนที่มีหน่วยต่างกัน

7. ให้นักเรียนเขียนข้อความแทนอัตรา หรือแทนการเปรียบเทียบด้วยตนเอง คนละ 4 ข้อความ แล้วแลกเปลี่ยนกับเพื่อนให้เขียนอัตราส่วนแทนข้อความดังกล่าว หลังจากนั้นส่งคืนเจ้าของเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าหากมีข้อผิดพลาดให้ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องพร้อม ทั้งแจ้งให้นักเรียนที่หาคำตอบทราบด้วย

ขั้นที่ 3 สรุป

8. ครูถามให้นักเรียนร่วมกันสรุป ให้ได้ว่า

อัตราส่วนสามารถเขียนแทนความหมายได้ 2 ลักษณะ คือ ความหมายที่แทนอัตรา

และความหมายที่แทนการเปรียบเทียบ สามารถเขียนอัตราส่วน a ต่อ b ด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่า จำนวนแรก หรือจำนวนที่หนึ่ง เรียก b ว่า จำนวนหลัง หรือจำนวนที่สอง

สื่อการเรียนการสอน

สมุด ดินสอ

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. ผลการเขียนอัตราส่วนแทนอัตราหรือแทนการเปรียบเทียบ
3. สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

การประเมินผล

1. นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราหรือแทนการเปรียบเทียบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน (ต่อ)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 1 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2

สาระสำคัญ

อัตราส่วนที่เท่ากันเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

จุดประสงค์นำทาง

- 1.3 สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้

เนื้อหาสาระ

อัตราส่วนที่เท่ากันเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกัน สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้หลักการต่อไปนี้

1. หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{3}{4}$ มาอีกอย่างน้อย 2 อัตรา โดยใช้

หลักการคูณ

$$\text{วิธีทำ} \quad \frac{3}{4} = \frac{3 \times 2}{4 \times 2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

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

ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{6}{8}$ และ $\frac{9}{12}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $\frac{3}{4}$

2. หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

ตัวอย่างที่ 2 จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{28}{20}$ มาอีกอย่างน้อย 2 อัตราส่วน โดย

ใช้หลักการหาร

$$\begin{array}{l} \text{วิธีทำ} \quad \frac{28}{20} = \frac{28 \div 2}{20 \div 2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{28}{20} = \frac{14}{10} \\ \frac{28}{20} = \frac{28 \div 4}{20 \div 4} \quad \text{หรือ} \quad \frac{28}{20} = \frac{7}{5} \end{array}$$

ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{14}{10}$ และ $\frac{7}{5}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $\frac{28}{20}$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่อัตราส่วนกับข้อความแสดงอัตราหรือแสดงการเปรียบเทียบตามกติกาที่ครูกำหนด เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมที่เรียนผ่านมาและนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ดำเนินการสอน

2. ครูกล่าวว่า “ในชั้นเรียนของเรามีจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 1 ต่อ 2” แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของคำกล่าวดังกล่าว ซึ่งควรจะสรุปได้ว่า ถ้าในห้องเรียนมีนักเรียนชาย 1 คน จะต้องมียังนักเรียนหญิง 2 คน แล้วครูถามต่อไปว่า ถ้ามีนักเรียนชาย 2 คน ในห้องเรียนจะต้องมีนักเรียนหญิงกี่คน และเขียนเป็นอัตราส่วนได้อย่างไร หลังจากนักเรียนตอบคำถามแล้ว ครูแนะนำเพิ่มเติมว่า อัตราส่วน 1 : 2 และ 2 : 4 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่า เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น หลังจากนั้นครูและนักเรียนจึงร่วมกันสรุปว่า อัตราส่วนทั้งสองเป็นอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชายทุกๆ 1 คน กับนักเรียนหญิง 2 คน เหมือนกัน

3. ให้นักเรียนศึกษาความรู้ในหนังสือเรียนรายวิชา ค 204 หน้า 39 เพิ่มเติม แล้วร่วมกันสรุปลักษณะของอัตราส่วนที่เท่ากันอีกครั้งหนึ่ง

4. ครูเขียนโจทย์อัตราส่วนซึ่งเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำดังตัวอย่างที่ 1 บนกระดานดำ แล้วสุ่มนักเรียน 5 คน ให้บอกอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้คนละ 1 อัตราส่วน พร้อมทั้งบอกเหตุผลว่าหาอัตราส่วนนั้นได้อย่างไร หลังจากนั้น ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการทำอัตราส่วนให้เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ แล้วให้นักเรียนส่งตัวแทน 2 – 3 คน เขียนแสดงรายละเอียดวิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ บนกระดานดำ คนละ 1 ตัวอย่างที่แตกต่างกัน

5. ครูเขียนโจทย์อัตราส่วนที่ไม่ใช่อัตราส่วนอย่างต่ำดังตัวอย่างที่ 2 บนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้อีกอย่างน้อย 2 อัตราส่วน แล้วให้นักเรียนส่งตัวแทน 1 คน เขียนอัตราส่วนที่คิดได้บนกระดานดำ แล้วครูถามนักเรียนในชั้นเรียนว่า มีใครคิดได้แตกต่างจากที่เพื่อนเขียนบนกระดานดำหรือไม่ ให้นักเรียนบอกอัตราส่วนที่แตกต่างออกไปทีละคน เพื่อพิจารณาว่ามีใครที่คิดหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหารหรือไม่ ถ้ามีครูถามนักเรียนคนนั้นต่อไปว่า เขาคิดอย่างไรจึงได้อัตราส่วนนั้น เพื่อให้เพื่อนๆ ในชั้นเรียนได้เข้าใจด้วย แต่ถ้าไม่มีใครคิดอย่างนั้น ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้อีกวิธีหนึ่งโดยใช้หลักการหาร แล้วครูอธิบายวิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหารและเขียนแสดงรายละเอียดบนกระดานดำ

6. ครูติดบัตรโจทย์อัตราส่วนบนกระดานดำ 5 แผ่น แล้วให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนแต่ละอัตราส่วนมาอีก อย่างน้อย 3 อัตราส่วน โดยใช้หลักการคูณหรือหลักการหาร และเขียนลงในสมุดงานของตนเอง

ขั้นที่ 3 สรุป

7. นักเรียนร่วมกันสรุป หลักการหารอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ทำได้ดังนี้
- หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม
 - หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

สื่อการเรียนการสอน

บัตรข้อความแสดงอัตราหรือแสดงการเปรียบเทียบ

บัตรอัตราส่วน

บัตรโจทย์อัตราส่วน

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. ผลการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
3. สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

การประเมินผล

1. นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

บัตรข้อความแสดงอัตราหรือแสดงการเปรียบเทียบ และบัตรอัตราส่วน
(สำหรับเล่นเกมจับคู่)

ส้มกิโลกรัมละ 25 บาท	1 : 25
รถวิ่งด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	80 : 1
ดินสอ 3 แท่ง ราคา 10 บาท	3 : 10
สมุดไหลละ 60 บาท	12 : 60
หนังสือ 3 เล่ม ต่อสมุด 5 เล่ม	3 : 5
ข้าว 2 กิโลกรัมราคา 105 บาท	2 : 105
สุดาสสูง 145 ซม. น้อยหน้าสูง 150 ซม.	145 : 150
จรวดพุ่งเร็ว 200 เมตรต่อวินาที	200 : 1
นักเรียน 25 คน ต่อ ครู 1 คน	25 : 1
รถใช้น้ำมัน 2 ลิตร แล่นได้ทาง 20	2 : 2
น้ำปลา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำมันงา 2 ช้อนชา	1 : 2
น้ำเชื่อม 1 ถ้วยตวง ต่อมะขามเปียก 1 ชีด	1 : 1

ซื้อสินค้าครบ 250 บาท แคมฟรีสบู 2 ก้อน	250 : 2
มะนาว 2 ผล ราคา 5 บาท	2 : 5
ต้นมะม่วง 5 ต้น ต่อ ต้นมะพร้าว 2 ต้น	5 : 2
ในเล่มมีเปิด 10 ตัว มีไก่ 5 ตัว	10 : 5
รถจักรยานยนต์ 7 คัน ต่อรถจักรยาน 3 คัน	7 : 3
นักเรียนหญิง 10 คน ต่อนักเรียนชาย 8 คน	10 : 8

บัตรโจทย์อัตราส่วน

จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{35}{40}$ มาอีกอย่างน้อย 3 อัตราส่วน
จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{7}{8}$ มาอีกอย่างน้อย 3 อัตราส่วน
จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{1}{2}$ มาอีกอย่างน้อย 3 อัตราส่วน
จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{25}{55}$ มาอีกอย่างน้อย 3 อัตราส่วน
จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{30}{50}$ มาอีกอย่างน้อย 3 อัตราส่วน

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน (ต่อ)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 1 ชั่วโมง
 ภาคเรียนที่ 2

สาระสำคัญ

การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วนใดๆ สามารถทำได้โดยใช้ผลของการคูณไขว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

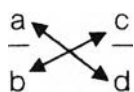
จุดประสงค์นำทาง

- 1.4 สามารถตรวจสอบได้ว่าอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ ที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่
- 1.5 สามารถนำหลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ ไปใช้ในการหาค่าตัวแปรได้

เนื้อหาสาระ

เราสามารถตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนใดๆ ได้โดยการคูณไขว้ ดังนี้

พิจารณามวลคูณไขว้ของอัตราส่วน $\frac{a}{b}$ กับ $\frac{c}{d}$



1. ถ้า $ad = bc$ แล้ว $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$
2. ถ้า $ad \neq bc$ แล้ว $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$
3. ถ้า $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ แล้ว $ad = bc$
4. ถ้า $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$ แล้ว $ad \neq bc$

ตัวอย่างที่ 1 จงใช้วิธีพิจารณาผลคูณไขว้ตรวจสอบว่า $\frac{4}{5}$ กับ $\frac{16}{20}$ เป็นอัตราส่วนที่

เท่ากันหรือไม่

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 4 \quad \swarrow \quad \searrow \quad 16 \\ - \quad \quad \quad - \\ 5 \quad \swarrow \quad \searrow \quad 20 \end{array}$$

จะได้ $4 \times 20 = 5 \times 16$

$$80 = 80$$

ดังนั้น อัตราส่วน $\frac{4}{5}$ เท่ากับ $\frac{16}{20}$

สามารถนำหลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ โดยใช้ผลคูณไขว้ ไปใช้ในการหาค่าตัวแปรได้

ตัวอย่างที่ 2 ถ้า $\frac{3}{8}$ กับ $\frac{b}{24}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า b

วิธีทำ

เนื่องจาก $\frac{3}{8} = \frac{b}{24}$

ดังนั้น $3 \times 24 = 8 \times b$

$$b = \frac{3 \times 24}{8}$$

$$b = 9$$

นั่นคือ b เป็น 9

ตอบ ๙

ตัวอย่างที่ 3 ถ้า $\frac{12}{c}$ กับ $\frac{36}{21}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า c

วิธีทำ

เนื่องจาก $\frac{12}{c} = \frac{36}{21}$

ดังนั้น $12 \times 21 = c \times 36$

$$c \times 36 = 12 \times 21$$

$$c = \frac{12 \times 21}{36}$$

$$c = 7$$

นั่นคือ c เป็น 7

ตอบ ๗

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนหลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยวิธีการคูณและวิธีการหาร พร้อมทั้งให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบ 1 – 2 ตัวอย่างบนกระดานดำ

ขั้นที่ 2 ดำเนินการสอน

2. ครูติดบัตรอัตราส่วนบนกระดานดำ จำนวน 6 แผ่น แล้วให้นักเรียนจับคู่อัตราส่วนที่เท่ากัน เมื่อนักเรียนจับคู่เสร็จแล้ว ให้นักเรียนอธิบายว่านักเรียนมีวิธีการคิดอย่างไร โดยเรียกถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ โดยใช้การคูณไขว้ พร้อมทั้งเขียนตัวอย่างที่ 1 ประกอบบนกระดานดำ

4. ให้นักเรียนพิจารณาหลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนใดๆ ในหนังสือเรียนรายวิชา ค 204 หน้า 41 พร้อมทั้งพิจารณาสมบัติทั้ง 4 ข้อ

5. ครูเขียนอัตราส่วนบนกระดานดำเป็นคู่ๆ 2-3 คู่ เช่น $\frac{2}{3}$ กับ $\frac{12}{18}$, $\frac{5}{7}$ กับ $\frac{20}{22}$, $\frac{18}{8}$ กับ $\frac{27}{12}$ แล้วให้นักเรียนตรวจสอบว่าอัตราส่วนแต่ละคู่ที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่ หลังจากนั้นให้นักเรียนส่งตัวแทนแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ครูตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและผิดพลาด

6. ครูยกตัวอย่างการนำหลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนโดยพิจารณาผลคูณไขว้ไปใช้ โดยครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 2 บนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาคำตอบ โดยการอภิปรายวิธีการหาคำตอบที่ละขั้นตอน ครูเขียนวิธีทำตามที่นักเรียนบอกบนกระดานดำ พร้อมทั้งเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง เมื่อหาคำตอบได้แล้วครูสอบถามนักเรียนว่ามีใครที่ยังไม่เข้าใจบ้าง ถ้าไม่เข้าใจให้นักเรียนบอกว่าไม่เข้าใจในส่วนใด แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนนั้นๆ เมื่อนักเรียนเข้าใจตัวอย่างที่ 2 ดีแล้ว ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 3 บนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบลงในสมุดงานของตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยบนกระดานดำ

7. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งใกล้เคียงกัน แล้วรับโจทย์ให้หาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วนจากครูคู่ละ 1 ข้อ แล้วช่วยกันหาค่าตัวแปรโดยใช้หลักการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ โดยพิจารณาผลคูณไขว้ หลังจากนั้นให้ตัวแทนแต่ละคู่นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ครูตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะเพิ่มเติมเมื่อมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาด

ขั้นที่ 3 สรุป

8. นักเรียนร่วมกันสรุป การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ สามารถทำได้โดยพิจารณาผลคูณไขว้

9. ให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนการสอน

บัตรอัตราส่วน

โจทย์ให้หาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน

โจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. ผลการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนและการหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากันในโจทย์ให้หาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน และโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม
3. สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

การประเมินผล

1. นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียนสามารถตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนและการหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน และโจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติมได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
3. นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

บัตรอัตราส่วน

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{12}{20}$$

$$\frac{32}{24}$$

$$\frac{4}{3}$$

$$\frac{11}{15}$$

$$\frac{44}{60}$$

โจทย์ให้หาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน

ถ้า $\frac{3}{2}$ กับ $\frac{15}{b}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า b

ถ้า $\frac{a}{6}$ กับ $\frac{15}{8}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า a

ถ้า $\frac{12}{d}$ กับ $\frac{35}{15}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า d

ถ้า $\frac{5}{7}$ กับ $\frac{h}{49}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า h

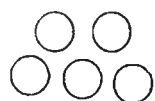
ถ้า $\frac{1.2}{0.5}$ กับ $\frac{6}{t}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า t

ถ้า $\frac{46}{30}$ กับ $\frac{m}{5}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน จงหาค่า m



โจทย์แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

1. จงเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบต่อไปนี้



- ก. จำนวนรูปวงกลมต่อจำนวนรูปสามเหลี่ยม
- ข. จำนวนรูปวงกลมต่อจำนวนรูปสี่เหลี่ยม
- ค. จำนวนรูปสามเหลี่ยมต่อจำนวนรูปสี่เหลี่ยม
2. จงเขียนอัตราส่วนแทนอัตราต่อไปนี้
- ก. ดินสอ 2 แท่ง ราคา 5 บาท
- ข. น้ำมันลิตรละ 17.50 บาท
- ค. รถยนต์ 1 คัน จุคนได้ 7 คน
3. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้อีก 2 จำนวน

ก. $\frac{1}{3} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ข. $\frac{8}{9} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ค. $\frac{40}{90} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ง. $144 : 36 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

4. จงหาจำนวนที่แทนตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากันของแต่ละข้อต่อไปนี้

ก. $\frac{a}{4} = \frac{6}{8}$ ตอบ a =

ข. $\frac{4}{5} = \frac{x}{20}$ ตอบ x =

ค. $\frac{7}{35} = \frac{2}{y}$ ตอบ y =

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
และวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เนื้อหา/จุดประสงค์	สถานการณ์ ปัญหาที่	จำนวนคาบ เรียน	จำนวนข้อ	ข้อที่
อัตราส่วนและอัตราส่วนที่ เท่ากัน นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่ เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้	1	3	1	1
อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน สามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวน หลายๆ จำนวนได้	2	2	1	2
สัดส่วน นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสัดส่วนได้	3	4	2	3, 4
ร้อยละ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับร้อยละได้	4,5	6	2	5, 6
รวม	6	15	6	6

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 6 ข้อ เพื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เวลาในการทำแบบทดสอบ 2 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้ทุกข้อ แสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกขั้นตอนและหาคำตอบทุกข้อโดยใช้ความรู้ที่นักเรียนมีอยู่อย่างเต็มความสามารถ
3. แบบทดสอบฉบับนี้มีคะแนนเต็มข้อละ 5 คะแนน โดยพิจารณาจากความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การให้คะแนนแต่ละขั้นตอนเป็นอิสระต่อกัน

ชื่อ - สกุล.....	ชั้น.....	เลขที่.....
------------------	-----------	-------------

2. พ่อจ่ายเงินให้ สายใจ นิชา และกมลไปโรงเรียนในแต่ละสัปดาห์เป็นอัตราส่วน $4 : 6 : 3$
ถ้าแต่ละสัปดาห์พ่อต้องจ่ายเงินให้ลูกทั้งสามเป็นเงิน 364 บาท ถามว่า สายใจ นิชา และกมล
ได้รับเงินคนละเท่าไรต่อสัปดาห์

1) สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....
.....

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....
.....

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) สรุปคำตอบ

ตอบ.....

.....

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

3. เมื่อเผาโพแทสเซียมคลอเรต 250 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจน 98 กรัม ถ้าเผาโพแทสเซียมคลอเรต 80 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจนกี่กรัม

1) สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....
.....

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....
.....

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) สรุปคำตอบ

ตอบ.....

.....

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. นิดาและนันทาเป็นแม่ค้าขายส่งเสื้อผ้าสำเร็จรูป วันหนึ่งแม่ค้าขายปลีกมาซื้อเสื้อผ้าเพื่อนำไปขายต่อจึงถามราคาขายส่งกับนิดาและนันทา นิดาบอกว่าเธอขายส่งในราคา 4 ตัว 182 บาท ส่วนนันทาบอกว่าขายเสื้อในอัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาเท่ากับนิดา แต่จะขายเมื่อซื้อครบ 5 ตัวเท่านั้น อยากทราบว่านันทาขายส่งเสื้อ 5 ตัวในราคากี่บาท ถ้าแม่ค้าขายปลีกต้องการซื้อเสื้อจากนันทาจำนวน 10 ตัว จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

1) สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการให้หา

นันทาขายส่งเสื้อ 5 ตัวในราคากี่บาท ถ้าแม่ค้าขายปลีกต้องการซื้อเสื้อจากนันทาจำนวน 10 ตัว จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

นิดาขายเสื้อส่งในราคา 4 ตัว 182 บาท นันทาขายในอัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาเท่ากับนิดาแต่จะขายเมื่อซื้อครบ 5 ตัวเท่านั้น แม่ค้าต้องการซื้อเสื้อจากนันทาจำนวน 10 ตัว

1 คะแนน

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ อัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาของนิดา เท่ากับ $4 : 182$ หรือ $\frac{4}{182}$

กำหนดให้ นันทาขายเสื้อส่งเสื้อ 5 ตัวในราคา a บาท

ดังนั้น อัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาของนันทา เท่ากับ $5 : a$ หรือ $\frac{5}{a}$

แต่ นันทาขายในอัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาเท่ากับนิดา คือ $4 : 182$

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{4}{182} = \frac{5}{a}$$

$$\text{จะได้} \quad 4a = 182 \times 5$$

$$a = \frac{182 \times 5}{4}$$

$$a = 227.50$$

เพราะฉะนั้น นันทาขายส่งเสื้อ 5 ตัว ราคา 227.50 บาท

นั่นคือ อัตราส่วนจำนวนเสื้อต่อราคาที่นันทาขาย เท่ากับ $5 : 227.50$ หรือ $\frac{5}{227.50}$

1 คะแนน

1 คะแนน

แม่ค้าขายปลีกต้องการซื้อเสื้อจากนั้นหาจำนวน 10 ตัว

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{5}{227.50} = \frac{5 \times 2}{227.50 \times 2} = \frac{10}{455}$$

} 1 คะแนน

3) สรุปคำตอบ

ตอบ นั้นหาขายส่งเสื้อ 5 ตัวราคา 227.50 บาท

ถ้าแม่ค้าขายปลีกต้องการซื้อเสื้อจากนั้นหาจำนวน 10 ตัว จะต้องจ่ายเงิน 455 บาท

} 1 คะแนน

2. พ่อจ่ายเงินให้ สายใจ นิชา และกมลไปโรงเรียนในแต่ละสัปดาห์เป็นอัตราส่วน 4 : 6 : 3

ถ้าแต่ละสัปดาห์พ่อต้องจ่ายเงินให้ลูกทั้งสามเป็นเงิน 364 บาท ถามว่า สายใจ นิชา และกมล
ได้รับเงินคนละเท่าไรต่อสัปดาห์

1) สิ่งทีโจทย์ต้องการให้หา

สายใจ นิชา และกมล ได้รับเงินคนละเท่าไรต่อสัปดาห์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

จำนวนเงินที่ให้สายใจต่อจำนวนเงินที่ให้นิชาต่อจำนวนเงินที่ให้กมลเป็น 4 : 6 : 3

แต่ละสัปดาห์พ่อจ่ายเงินให้ลูกทั้งสามเป็นเงิน 364 บาท

} 1 คะแนน

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ

จำนวนเงินที่ให้สายใจต่อจำนวนเงินที่ให้นิชาต่อจำนวนเงินที่ให้กมลเป็น 4 : 6 : 3

เพราะฉะนั้น จำนวนที่ให้สายใจ นิชา และกมลรวมเป็น $4+6+3 = 13$ ส่วน

แต่ละสัปดาห์พ่อต้องจ่ายเงินให้ลูกทั้งสามเป็นเงิน 364 บาท

ดังนั้น จำนวนเงิน 1 ส่วน คิดเป็น $364 \div 13 = 28$ บาท

เพราะฉะนั้น สายใจได้รับเงิน $4 \times 28 = 112$ บาทต่อสัปดาห์

นิชาได้รับเงิน $6 \times 28 = 168$ บาทต่อสัปดาห์

กมลได้รับเงิน $3 \times 28 = 84$ บาทต่อสัปดาห์

} 1.5 คะแนน

} 1.5 คะแนน

3) สรุปคำตอบ

ตอบ สายใจได้รับเงิน 112 บาทต่อสัปดาห์ นิชาได้รับเงิน 168 บาทต่อสัปดาห์

กมลได้รับเงิน 84 บาทต่อสัปดาห์

} 1 คะแนน

3. เมื่อเผาโพแทสเซียมคลอเรต 250 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจน 98 กรัม ถ้าเผาโพแทสเซียมคลอเรต 80 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจนกี่กรัม

1) **สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา**

ถ้าเผาโพแทสเซียมคลอเรต 80 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจนกี่กรัม

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

เผาโพแทสเซียมคลอเรต 250 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจน 98 กรัม

เผาโพแทสเซียมคลอเรต 80 กรัม

} 1 คะแนน

2) **แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ**

วิธีทำ

กำหนดให้ เผาโพแทสเซียมคลอเรต 80 กรัม จะได้ก๊าซออกซิเจน y กรัม

จะได้ว่า
$$\frac{80}{y} = \frac{250}{98}$$

$$250y = 80 \times 98$$

$$y = \frac{80 \times 98}{250}$$

$$y = 31.36$$

ดังนั้น จะได้ก๊าซออกซิเจน 31.36 กรัม

} 3 คะแนน

3) **สรุปคำตอบ**

ตอบ จะได้ก๊าซออกซิเจน 31.36 กรัม

} 1 คะแนน

4. ทีมฟุตบอลหงส์แดง มีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันทั้งหมด เป็น 4 : 5 ถ้าทีมหงส์แดงเข้าแข่งขันทั้งหมด 250 ครั้ง จะเสมอหรือแพ้กี่ครั้ง (การเข้าแข่งขันแต่ละครั้งผลการแข่งขันมีโอกาสเป็นไปได้ 3 อย่างคือ ชนะ เสมอ หรือแพ้)

1) สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการให้หา

ทีมหงส์แดงจะเสมอหรือแพ้กี่ครั้ง

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

อัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันทั้งหมด

เป็น 4 : 5 ทีมหงส์แดงเข้าแข่งขัน 250 ครั้ง

} 1 คะแนน

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ

กำหนดให้ จำนวนครั้งที่แข่งขันชนะเป็น c ครั้ง ในการเข้าแข่งขันทั้งหมด 250 ครั้ง และ อัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันทั้งหมดเป็น 4 : 5

จะได้ว่า

$$\frac{c}{250} = \frac{4}{5}$$

$$c = \frac{4 \times 250}{5}$$

$$c = 200$$

} 3 คะแนน

นั่นคือ ทีมหงส์แดงแข่งขันชนะ 200 ครั้ง ในการเข้าแข่งขันทั้งหมด 250 ครั้ง ดังนั้น ทีมหงส์แดงจะเสมอหรือแพ้เท่ากับ $250 - 200 = 50$ ครั้ง

3) สรุปคำตอบ

ตอบ ทีมหงส์แดงจะเสมอหรือแพ้ 50 ครั้ง

} 1 คะแนน

5. ห้อง ม.2/1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 48 คน เป็นนักเรียนชาย 21 คน อยากรทราบ
ว่าจำนวนนักเรียนชายคิดเป็นร้อยละเท่าใดของนักเรียนหญิง (ตอบเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง)

1) **สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา**

จำนวนนักเรียนชายคิดเป็นร้อยละเท่าใดของนักเรียนหญิง
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
ห้อง ม.2/1 มีนักเรียนทั้งหมด 48 คน เป็นนักเรียนชาย 21 คน

} 1 คะแนน

2) **แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ**

วิธีทำ

ห้อง ม.2/1 มีนักเรียนทั้งหมด 48 คน เป็นนักเรียนชาย 21 คน
ดังนั้น เป็นนักเรียนหญิงเท่ากับ $48 - 21 = 27$ คน

} 1 คะแนน

ให้จำนวนนักเรียนชายคิดเป็นร้อยละ n ของนักเรียนหญิง

จะได้ว่า

$$\frac{21}{27} = \frac{n}{100}$$

$$27n = 21 \times 100$$

$$n = \frac{21 \times 100}{27}$$

$$n \approx 77.78$$

} 2 คะแนน

ดังนั้น จำนวนนักเรียนชายคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของนักเรียนหญิง

3) **สรุปคำตอบ**

ตอบ จำนวนนักเรียนชายคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของนักเรียนหญิง

} 1 คะแนน

6. ในการสอบปลายภาคครั้งหนึ่ง นภาสอบได้ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โสพิศสอบได้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็มในการสอบเป็น 300 คะแนน นภาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศกี่คะแนน

1) สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการให้หา

นภาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศกี่คะแนน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

นภาสอบได้ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

โสพิศสอบได้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

คะแนนเต็มในการสอบเป็น 300 คะแนน

} 1 คะแนน

2) แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

วิธีทำ ให้นภาสอบได้ y คะแนน จากคะแนนเต็ม 300 คะแนน

นภาสอบได้ร้อยละ 80

นั่นคือ นภาสอบได้ 80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

จะได้ว่า
$$\frac{y}{300} = \frac{80}{100}$$

$$100y = 300 \times 80$$

$$y = \frac{300 \times 80}{100}$$

$$y = 240$$

นั่นคือ นภาสอบได้ 240 คะแนนจากคะแนนเต็ม 300 คะแนน

ให้โสพิศสอบได้ k คะแนน จากคะแนนเต็ม 300 คะแนน

โสพิศสอบได้ร้อยละ 70

นั่นคือ โสพิศสอบได้ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

จะได้ว่า
$$\frac{k}{300} = \frac{70}{100}$$

$$100k = 300 \times 70$$

$$k = \frac{300 \times 70}{100}$$

$$k = 210$$

นั่นคือ โสพิศสอบได้ 210 คะแนนจากคะแนนเต็ม 300 คะแนน

} 1 คะแนน

} 1 คะแนน

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น นกาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศ} &= 240 - 210 \text{ คะแนน} \\ &= 30 \text{ คะแนน} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น นกาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศ} \\ &= 240 - 210 \text{ คะแนน} \\ &= 30 \text{ คะแนน} \end{aligned}} \right\} 1 \text{ คะแนน}$$

3) สรุปคำตอบ

$$\text{ตอบ} \quad \text{นกาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศ 30 คะแนน} \left. \vphantom{\text{นกาสอบได้คะแนนมากกว่าโสพิศ 30 คะแนน}} \right\} 1 \text{ คะแนน}$$

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
(Cronbach) ดังนี้

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s^2} \right] \\ &= \frac{6}{5} \left[1 - \frac{12.44}{35.69} \right] \\ &= 0.78\end{aligned}$$

2. ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบแบบอัตนัย
โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 8 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความสามารถใน
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.66	0.39
2	0.50	0.50
3	0.43	0.30
4	0.29	0.25
5	0.46	0.23
6	0.32	0.47

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
(Cronbach) ดังนี้

ฉบับก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{\bar{k}}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right\} \\ &= \frac{4}{3} \left\{ 1 - \frac{347.53}{648.24} \right\} \\ &= 0.62\end{aligned}$$

ฉบับหลังการทดลอง

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right\} \\ &= \frac{4}{3} \left\{ 1 - \frac{191.69}{392.33} \right\} \\ &= 0.68\end{aligned}$$

2. ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบแบบอัตนัย
โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 9 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
ทางคณิตศาสตร์ ฉบับก่อนการทดลอง

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.29	0.42
2	0.51	0.50
3	0.31	0.47
4	0.31	0.39

ตารางที่ 10 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
ทางคณิตศาสตร์ ฉบับหลังการทดลอง

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.42	0.32
2	0.46	0.24
3	0.42	0.28
4	0.26	0.27

ภาคผนวก จ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และค่ามัชฌิมเลขคณิต (t-test)
ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ของตัวอย่างประชากรก่อนการทดลอง

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และค่ามัชฌิมเลขคณิต (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของตัวอย่างประชากรก่อนการทดลอง

ตารางที่ 11 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t – test)

ห้อง	n	\bar{X}	s	F	t
2/1	35	60.22	7.558		
2/2	35	57.14	8.004	.196	1.658

*p< .05

ตารางที่ 12 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรก่อนการทดลอง ค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t – test)

ห้อง	n	\bar{X}	s	F	t
2/1	35	38.7714	33.5385		
2/2	35	32.8000	17.7959	14.316*	.930

*p< .05



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวราตรี เกตบุตรดา เกิดเมื่อวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2518 อยู่บ้านเลขที่ 2 หมู่ 8 ตำบลบ้านแฝง อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทภาษาอังกฤษ จากสถาบันราชภัฏนครราชสีมา เมื่อปีการศึกษา 2540 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา คณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545 ปัจจุบัน รัับราชการครู ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนชวาววิทยาคาร อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด