



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกรียงศักดิ์ เจริญศักดิ์. 2545. การคิดเชิงเปรียบเทียบ. กรุงเทพมหานคร: ชัคเคมีเดีย.
- ขอบใจ สาสิทธิ์. 2545. ผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยพร คุ่มทวีพร. 2534. ตรรกวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ชัยพร วิชาวุธ. 2521. จิตวิทยาฉบับประสบการณ์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรชัย ปุณณโชติ. 2537. หน่วยที่ 1 ประวัติ ปรัชญา และวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์. ประมวลสาระชุดสารัตถะและวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-4. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นาตยา ภัทรแสงไทย. 2524. การออกแบบการสอน: แผนพัฒนาการสอนและรายวิชา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- นวลจิตต์ ชาวกรดีพิงศ์. 2537. ความคิดรวบยอดกับการเรียนการสอน. วารสารพัฒนานหลักสูตร. 14(ตุลาคม-ธันวาคม): 55-60.
- บุญเสริม ฤทธาภิรมย์. 2523. การเรียนรู้แบบสร้างความคิดรวบยอด. ประชากรศึกษา 31 (กุมภาพันธ์), 6 - 17.
- บรรพต พรประเสริฐ. 2544. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่มีระดับทักษะพื้นฐานการสังเกตต่างกันได้ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมสร้างสรรค์ทางรูปภาพ กิจกรรมสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์ กิจกรรมสร้างสรรค์ทางภาษา และกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนปกติ. วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 25(2-4): 86-92
- ประยูร อาษานาม. 2537. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ประกายพริก.
- ปราณี รามสูต. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงาน. 2546. สถิติการศึกษาฉบับย่อ ปีการศึกษา 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- พวงเพ็ญ อินทราประวัติ. 2532. รูปแบบการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา.

- พรรณิ ชูทัย เจนจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อแกรมมี
พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มงคล วงศ์พยัคฆ์. 2546. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(Problem Solving). วารสารคณิตศาสตร์
47 (พฤษภาคม- กรกฎาคม 2546): 30-52.
- วรรณ ขุนศรี. 2546. ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำไปสู่การแก้ปัญหา.
วารสารคณิตศาสตร์ 47 (พฤษภาคม- กรกฎาคม 2546): 9-25.
- วัชรสันต์ อินทสาร. 2547. ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's
Sketchpad. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับ
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 : คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- วิไลวรรณ ตรีศรี ชะนะมา. 2537. แนวคิดบางประการที่เกี่ยวกับแนวคิดรวบยอด. สารพัฒนา
หลักสูตร. 113(เม.ย. - มิ.ย.): 49 - 51
- ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สมัย เหล่าวานิชย์. 2525. หลักและวิธีการของคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา
คณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมเดช บุญประจักษ์. 2540. การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต. สาขาการมัธยมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. 2545. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุนีย์ คล้ายนิล. 2546. คณิตศาสตร์ไทยไม่เข้มแข็งเพราะอะไร. วารสารการศึกษาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 31 (กรกฎาคม): 18-24.
- สุนีย์ คล้ายนิล. 2547. การรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวัยจบการศึกษามัธยมศึกษา. วารสารการศึกษาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี 129 (มี.ค.-เม.ย.): 9-18.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2543. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒนา เขี่ยมอรพรรณ. 2549. วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับครูในยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520. เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2546. ผลการสอบวัดคุณภาพระดับชาติ ปี 2546 [Online]. [http://bet.obec.go.th/nt/NT46\(Country\).html](http://bet.obec.go.th/nt/NT46(Country).html)[2547, สิงหาคม,2].
- อาคม จันทสุนทร. 2522. การสอนความคิดรวบยอด. คุรุปริทัศน์ 2 (สิงหาคม): 47- 52.
- อัศจรรย์พรณ เกิดแก้ว. 2524. การเปรียบเทียบการสอนในทัศนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยชุดสื่อการสอนและการบรรยาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2540. หลักการสอน. ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- อัมพร ม้าคอง. 2546. คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. 2547ก. ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์: จุดเน้นของงานสอนคณิตศาสตร์. ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, หน้า 110-125 .กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคอง. 2547ข. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา ทฤษฎีและการประยุกต์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์. (เอกสารอัดสำเนา).
- อัมพร ม้าคอง. 2547ค. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (เอกสารอัดสำเนา).

เอมอร สุมาลย์. 2548. ผลการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต. แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ภาษาอังกฤษ

- Arends, R. I. 1994. Learning to Teach. 3 rd ed. New York: McGraw – Hill.
- Ausubel, D. P. 1968. Educational Psychology: A cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Baroody, A. J. 1993. Problem Solving, Reasoning, and Communicating k – 8. Helping Children Think Mathematically. New York : Macmillan.
- Brooks, G. P. 2003. TAP: Test Analysis Program (Version 6.63) [Computer program] Available from : <http://oak.cats.ohiou.edu/~booksg/tap.htm>[2005,Dec 21]
- Butler, F. M., et al . 2003. Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences. Learning disabilities research & practice 18(2): 99 – 111.
- Cooney, T. J., Davis, E. J. and Henderson, K. B. 1975. Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics. Boston: Houghton Mifflin .
- De Cecco, J. P. 1968. The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology. Englewood: Pentice – Hall.
- Drickey, N. A. 2000. A comparison of virtual and physical manipulative in teaching visualization and spatial reasoning to middle school mathematics students, Dissertation Abstracts International. (Online). Available: <http://www.wlib.uni.com/dissertations/fulcit/3004011>. Retrieved April, 10 2004.
- Eggen, P. D. and Kauchak, D. O. 1995. Strategies for teaching content and thinking skill. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Eysenck, H. J.; et. al. 1972. Encyclopedia psychology. London: Search Press.
- Feld, R. S. 1990. Understanding Psychology. 5th ed . New York: McGraw – Hill.

- Frayer, D. A., Fredrick, W. C. and Klausmeier, H. J. 1969. A Schema for Testing the Level of Concept Mastery. Working Paper No. 16 (Madison, Wisconsin Research and Development Center for Cognitive Learning, April).
- Fuson, K. C. and Briars, D. J. 1990. Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first –and second-grade place-value and multidigit addition and subtraction. Journal for Research in Mathematics Education 21(3): 180-206
- Gibson, J. T. 1980. Psychology for the Classroom. New Jersey: Prentice-Hall.
- Good, C. V. 1973. Dictionary of Education. 3rd ed. New York: McGraw – Hill Book.
- Goodwin, W. L. and Klausmeier, H. J. 1995. Facilitating Student Learning : An Introduction to Education Psychology. New York : Harrer & Row.
- Greenwood, J. J. 1993. On the Nature of Teaching and Assessing. Mathematical Power and Mathematical Think, Arithmetic Teacher.
- Guiford, J. P. and Hoepfner. 1971. The Analysis of Intelligence. New York: McGraw - Hill
- Heller et al. 1989. Proportion reasoning: The effect of the context variable rate type and problem settings. Journal of Reasearch in Science Teaching.
- Klausmeier, H. J. 1985. Education Psychology. United States of America : Harper & Row,
- Krulik, S. and Rudnick, J. A. 1993. Reasoning and Problem Solving. A Handbook for Elementary School Teachers. Boston: Allyn and Bacon.
- Labinowicz, E. 1985. Learning from students: New beginnings for teaching numerical thinking. Menlo park, CA: Addison-Wesley.
- Lappan, G. and Schram, P. W. 1989. Communication and Reasoning: Critical Dimesions of Sense Making in Mathematics T eacher. Reston Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics
- Hall, N. 1998. Concrete Representation and the Procedural Analogy Theory . Journal of Mathematical Behavior 17 (1): 35-51.
- O'Daffer, P. G. 1990. Inductive and Deductive Reasoning, Mathematics Teacher. 84(5): 378 – 380.
- O'Daffer, P. and Thornquist, B. A. 1993. Critical Thinking Mathematical Reasoning and Proof. In Research Ideas for the Classroom, High School Mathematics. New York: Macmillan.

- Ohlsson, S. and Hall, N. 1990. The cognitive function of embodiments in mathematics instruction, (Technical Report No. KUL-90-02). Pittsburgh, PA: Learning Research & Development Center, University of Pittsburgh.
- Reeves, L. M. and Weisberg, R. W. 1994. The role of content and abstract information in analogical transfer. Psychological Bulletin 115 (3): 381-400.
- Rothenberg, M. E. 1985. Encyclopedia Americana. Danbury, Connecticut: Grolier Incorporated.
- Rowan, T. E., and Morrow, L. J. 1993. Implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standard. Reading from Arithmetic Teacher. Reston Virginia: The Nation Council of Teachers of Mathematics.
- Russell, D. H. 1956. Children's Thinking. Boston: Ginn and Company.
- Schwarz, B. B. and Hershkowitz, R. 1999. Prototypes: Brake of Levers in Learning the Function Concept ? . The Role of Computer Tools. Journal for Research in Mathematics Education 30 (4).
- Toumasis, C. 1995. Concept Worksheet : An Important Tool For Learning. The Mathematics Teacher. 88(2): 98 – 100.
- Willoughby, S. S. 1997. "Function from Kindergarten Through Sixth Grade". Teaching Children Mathematics .
- Wilson, J. W. 1971. Evaluation of learning in secondary school Mathematics. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning , 645 – 670. New York : McGraw – Hill Book .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ อาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาจารย์อรรถศาสตร์ นิมิตพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710
 ที่ ศธ.0512.6(2771)/1301 วันที่ 20 ธันวาคม 2549
 เรื่อง ขอบเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และรองคณบดี

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีต่อโน้ตทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัด นครศรีธรรมราช" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ เป็น ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)
 รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ.0512.6(2771)/1302

วันที่ 20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัด นครศรีธรรมราช" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1303

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์อรรถศาสตร์ นิมิตรพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์สนับสนุนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนุรักษ์ สุทธิจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1305

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอบความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโยธินบำรุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตร์ การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการศึกษาปริญญาโท เรื่อง "ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ อุตริจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1306/2

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนช่างกลางประชานุกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาภาคศึกษาศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์สนับสนุนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร น้ากนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร สุหาจิดค์)

ร.ค.ค.บ.ค.

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1306/1

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฉวางรัชดาภิเษก

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาภาคคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผล
ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์และ
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช”
โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร มากนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้สืบลมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูล
ด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้สืบลผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม ได้ทำ
การเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร สุทธิจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1304

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดเพชรจริก

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีคอมพิวเตอร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้ากนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอกวามอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉรุทร์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ชม.
 มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์
 ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. สาระการเรียนรู้

การบวกและลบทศนิยม

2. สาระการเรียนรู้ย่อย

การบวกทศนิยม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาผลบวกของทศนิยมที่กำหนดให้ได้
2. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกทศนิยมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการบวกทศนิยมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความละเอียดรอบคอบ
2. มีความรับผิดชอบ
3. กล้าคิดและแสดงความคิดเห็น
4. มีความร่วมมือกับกิจกรรมในชั้นเรียน

4. สารสำคัญ

การบวกทศนิยม

ในการบวกทศนิยมใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกจำนวนนับ คือ การบวกทศนิยมจะต้องตั้งตัวตั้งกับตัวบวกให้จุดทศนิยมตรงกันซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกัน พร้อมทั้งทศนิยมมีตำแหน่งตรงกัน แล้วจึงบวกกันได้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 การหาผลบวก $11.6 + 0.875$

วิธีทำ $11.6 + 0.875 = 11.600 + 0.875$

$$\begin{array}{r} 11.600 \\ + 0.875 \\ \hline 12.475 \end{array}$$

ตอบ 12.475

การบวกทศนิยมใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกจำนวนเต็ม ดังต่อไปนี้

การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวกให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก

ตัวอย่างที่ 2 การหาผลบวก $10.9 + 21.05$

วิธีทำ $10.9 + 21.05 = 10.90 + 21.05$

$$\begin{array}{r} 10.90 \\ + 21.05 \\ \hline 31.95 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ 10.9 บวก
ด้วยค่าสัมบูรณ์ของ 21.05
แล้วตอบเป็นจำนวนบวก

ดังนั้น $10.9 + 21.05 = 31.95$

ตอบ 31.95

การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ

ตัวอย่างที่ 3 การหาผลบวก $(-0.37) + (-1.4)$

วิธีทำ $(-0.37) + (-1.4) = (-0.37) + (-1.40)$

$$\begin{array}{r} 0.37 \\ + \\ 1.40 \\ \hline 1.77 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ -0.37 บวก
ด้วยค่าสัมบูรณ์ของ -1.40
แล้วตอบเป็นจำนวนลบ

ดังนั้น $(-0.37) + (-1.4) = -1.77$

ตอบ -1.77

ตัวอย่างที่ 4 การหาผลบวก $(-2.17) + (-3.268)$

วิธีทำ $(-2.17) + (-3.268) = (-2.170) + (-3.268)$

$$\begin{array}{r} 2.170 \\ + \\ 3.268 \\ \hline 5.438 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ -2.170 บวก
ด้วยค่าสัมบูรณ์ของ -3.268
แล้วตอบเป็นจำนวนลบ

ดังนั้น $(-2.17) + (-3.268) = -5.438$

ตอบ -5.438

การบวกระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

ตัวอย่างที่ 5 การหาผลบวก $2.5 + (-0.735)$

วิธีทำ $2.5 + (-0.735) = 2.500 + (-0.735)$

$$\begin{array}{r} 2.500 \\ - 0.735 \\ \hline 1.765 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ 2.500 ลบด้วยค่าสัมบูรณ์ของ -0.735 แล้วตอบเป็นจำนวนบวก คำตอบเป็นจำนวนบวกตาม 2.5 ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

ดังนั้น $2.5 + (-0.735) = 1.765$

ตอบ 1.765

ตัวอย่างที่ 6 การหาผลบวก $(-9.46) + (6.75)$

วิธีทำ $(-9.46) + (6.75) = (-9.46) + (6.75)$

$$\begin{array}{r} 9.46 \\ - 6.75 \\ \hline 2.71 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ -9.46 ลบด้วยค่าสัมบูรณ์ของ 6.75 แล้วตอบเป็นจำนวนลบ คำตอบเป็นจำนวนลบตาม -9.46 ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

ดังนั้น $(-9.46) + (6.75) = -2.71$

ตอบ 1.765

การบวกทศนิยมตามหลักเกณฑ์ข้างต้น ยังมีสมบัติการบวกเช่นเดียวกับสมบัติการบวกจำนวนเต็มอีกด้วย ได้แก่สมบัติการบวกด้วยศูนย์ สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม

การบวกทศนิยมใดๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยทศนิยมใดๆจะได้ผลบวกเท่ากับ
ทศนิยมนั้น ๆ เสมอ

ตัวอย่างที่ 7 การหาผลบวก $6.07 + 0$

วิธีทำ $6.07 + 0 = 6.07$

ตอบ 6.07

ตัวอย่างที่ 8 การหาผลบวก $0 + (-13.48)$

วิธีทำ $0 + (-13.48) = (-13.48)$

ตอบ (-13.48)

เมื่อมีทศนิยมสองจำนวนบวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้ โดยที่
ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน

เมื่อมีทศนิยมสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกทศนิยมคู่แรกหรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดย
ที่ผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน

ตัวอย่างที่ 8 การหาผลบวก $17.31 + (-12.69) + (-7.31)$

วิธีที่ 1 $17.31 + (-12.69) + (-7.31) = [17.31 + (-12.69)] + (-7.31)$
 $= 4.62 + (-7.31)$
 $= -2.69$

ตอบ -2.69

จากโจทย์ในตัวอย่างนี้ ถ้าใช้สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม จะทำให้การ
คำนวณง่ายขึ้นดังวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3

วิธีที่ 2 $17.31 + (-12.69) + (-7.31) = [17.31 + (-7.31)] + (-12.69)$
 $= 10 + (-12.69)$
 $= -2.69$

ตอบ -2.69

วิธีที่ 3 $17.31 + (-12.69) + (-7.31) = 17.31 + [(-12.69) + (-7.31)]$
 $= 17.31 + (-20)$
 $= -2.69$

ตอบ -2.69

ตัวอย่างที่ 8 อารีมีอาชีพเย็บปลอกผ้าหม่นวมจากเศษผ้า วันหนึ่งอารีไปซื้อผ้าปลายไม้ซึ่งมีขายเป็นชั้น ๆ ทางร้านขายผ้าจะติดป้ายบอกจำนวนผ้าและราคาไว้ที่ผ้าแต่ละชั้น ถ้าอารีเลือกผ้ามา 5 ชั้น แต่ละชั้นมีความยาวดังนี้ ชั้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตร ชั้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตร ชั้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตร ชั้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตร และชั้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตร อารีซื้อผ้ามาทั้งหมดกี่เมตร

วิธีทำ อารีซื้อผ้ามาห้าชั้นมีความยาว ดังนี้

ผ้าชั้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตร เท่ากับ 2.40 เมตร

ผ้าชั้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตร เท่ากับ 1.75 เมตร

ผ้าชั้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตร เท่ากับ 2.60 เมตร

ผ้าชั้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตร เท่ากับ 1.35 เมตร

ผ้าชั้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตร เท่ากับ 3.05 เมตร

อารีซื้อผ้ามาทั้งหมด $2.40+1.75+2.60+1.35+3.05 = 11.15$ เมตร

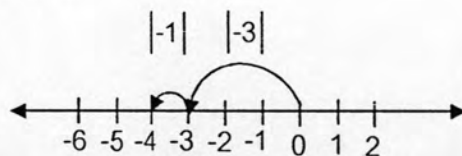
ตอบ 11.15 เมตร

5. กิจกรรมการเรียนรู้

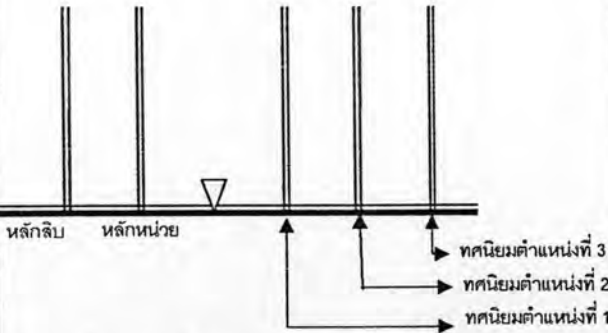
ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เรื่องค่าประจำหลักของทศนิยม ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยม การบวกจำนวนเต็ม เช่น

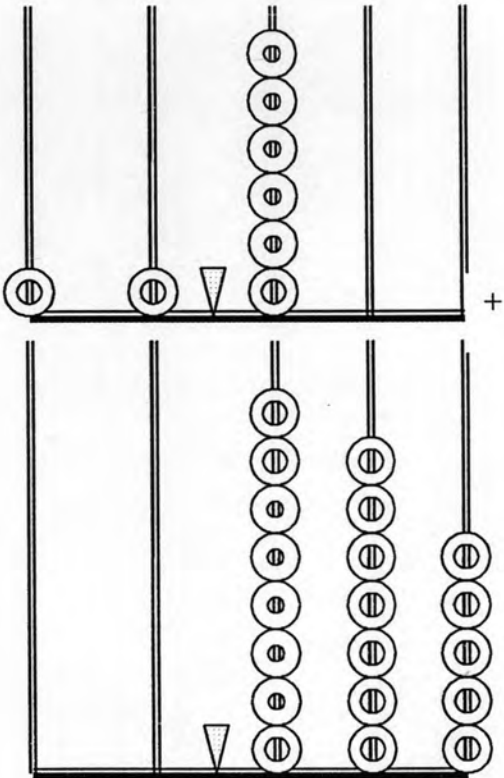
$$1) (-3) + (-1)$$



ชั้นสอน

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>1. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาเกี่ยวหลักเกณฑ์การบวกจำนวนนับว่า ในการบวกทศนิยมที่เป็นการบวกใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกจำนวนนับ คือการบวกทศนิยมจะต้องตั้งตัวตั้งกับตัวบวกให้จุดทศนิยมตรงกันซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกัน พร้อมทั้งทศนิยมมีตำแหน่งตรงกัน แล้วจึงบวกกันได้</p> <p>2. ครูกำหนดปัญหาเป้าหมายเกี่ยวกับการบวกทศนิยมให้นักเรียนพิจารณาพร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์รูปแบบ ให้สอดคล้องกับปัญหาเป้าหมายและให้ตรงกับแนวคิดทฤษฎีการเปรียบเทียบขั้นตอนหรือกระบวนการ 4 ขั้น ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 การหาผลบวก $11.6 + 0.875$ ใช้ multibased arithmetic blocks (MABs) ซึ่งมีลักษณะดังนี้</p>  <p>3. ครูกำหนดวัตถุประสงค์รูปแบบ ให้สอดคล้องกับ 11.6 ซึ่งก็คือ multibased arithmetic blocks (MABs) ดังนี้</p>	<p>1. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาเกี่ยวหลักเกณฑ์การบวกจำนวนนับว่า ในการบวกทศนิยมที่เป็นการบวกใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกจำนวนนับ คือ การบวกทศนิยมจะต้องตั้งตัวตั้งกับตัวบวกให้จุดทศนิยมตรงกันซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกัน พร้อมทั้งทศนิยมมีตำแหน่งตรงกัน แล้วจึงบวกกันได้</p> <p>2. ครูกำหนดปัญหาเป้าหมายเกี่ยวกับการบวกทศนิยมตัวอย่างที่ 1</p> <p>3. ครูอธิบายหลักการบวกทศนิยม สำหรับตัวอย่างที่ 1 เช่น ครูชี้แนะให้นักเรียนเขียน 0 ต่อท้าย เพื่อทำให้มีจำนวนตำแหน่งของทศนิยมเท่ากัน และในการบวกทศนิยมให้นำความรู้เรื่องค่าสัมบูรณ์มาใช้สำหรับการบวก เช่นการบวกทศนิยมที่เป็นบวกให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก</p> <p>4. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 2 บนกระดานดำ แล้วสุ่มให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำในการหาคำตอบในตัวอย่างที่ 2</p> <p>5. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 3 การหาผลบวก $(-0.37) + (-1.4)$ บนกระดานดำ พร้อมกับซักถามนักเรียนว่า ค่าสัมบูรณ์ของ (-0.37) และ (-1.4) มีค่าเท่ากับเท่าไร</p> <p>6. จากตัวอย่างที่ 3 ครูชี้แนะว่า ในการ</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<div data-bbox="326 349 790 672" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="539 687 613 736">รูปที่ 1</p> <p data-bbox="275 754 871 909">4. ครูกำหนดวัตถุรูปธรรม ให้สอดคล้องกับ 0.875 ซึ่งก็คือ multibase arithmetic blocks(MABs) ดังนี้</p> <div data-bbox="275 942 749 1389" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="539 1389 613 1437">รูปที่ 2</p> <p data-bbox="275 1451 879 1610">5. เขียนลำดับขั้นตอนสำหรับการดำเนินการกับวัตถุรูปธรรม ครูให้นักเรียนเขียนขั้นตอนในการที่จะหาผลบวกของรูปที่1 กับ รูปที่ 2 ดังภาพ</p>	<p data-bbox="890 334 1406 493">บวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ</p> <p data-bbox="890 510 1406 610">7. ครูยกตัวอย่างที่ 4- 7 ให้นักเรียนฝึกหาผลบวกของทศนิยม</p> <p data-bbox="890 628 1406 676">8.ครูยกตัวอย่างที่ 7 ให้นักเรียนร่วมกัน</p> <p data-bbox="890 694 1406 909">พิจารณากการหาผลบวกโดยใช้การถามตอบ จากโจทย์ อารีซื้อผ้ามาห้าชิ้นมีความยาวผ้าชิ้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (2.40 เมตร)</p> <p data-bbox="890 926 1406 1026">ผ้าชิ้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (1.75 เมตร)</p> <p data-bbox="890 1044 1406 1143">ผ้าชิ้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (2.60 เมตร)</p> <p data-bbox="890 1161 1406 1260">ผ้าชิ้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (1.35 เมตร)</p> <p data-bbox="890 1278 1406 1378">ผ้าชิ้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (3.05 เมตร)</p> <p data-bbox="890 1451 1406 1616">ดังนั้นอารีซื้อผ้ามาทั้งหมดเท่าไร (2.40 + 1.75 + 2.60 + 1.35 + 3.05 = 11.15 เมตร)</p> <p data-bbox="890 1634 1406 1793">9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการบวกทศนิยม แล้วให้นักเรียนช่วยกันเฉลย ครูตรวจสอบความถูกต้อง</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
 <p data-bbox="279 1218 874 1738">ครูชี้แนะการหาผลบวกสำหรับการดำเนินการกับวัตถุ โดยครูซักถาม พร้อมกับอธิบายขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ การหาผลบวกจะต้องเริ่มหาผลบวกจากบล็อคล่าสุดซึ่งในกรณีนี้บล็อคล่าสุดแทนทศนิยมตำแหน่งที่ 3 ต่อมาให้ดำเนินการบวกในบล็อคดีดไปข้างหน้าซึ่งก็คือทศนิยมตำแหน่งที่ 2 และทศนิยมตำแหน่งที่ 1 หลักหน่วย และหลักสิบตามลำดับ แล้วให้นักเรียนเขียนลำดับขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้</p> <ol data-bbox="326 1754 627 1970" style="list-style-type: none"> 5.1 ทศนิยมตำแหน่งที่ 3 5.2 ทศนิยมตำแหน่งที่ 2 5.3 ทศนิยมตำแหน่งที่ 1 5.4 หลักหน่วย 	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>5.5 หลักสิบ</p> <p>6. ขยายเส้นทางโดยใช้ขั้นตอนที่เขียนกับปัญหา ครูให้นักเรียนเขียนอธิบายการหาผลบวกจากขั้นตอนที่เขียนไว้ในข้อ 5 ดังนี้</p> <p>การหาผลบวก</p> <p>6.1 ทศนิยมตำแหน่งที่ 3 : ครูซักถามนักเรียนว่าจากรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 3 มีจำนวนห่วงกี่ห่วงและเมื่อนำจำนวนห่วงในบล็อกที่ 3 จากรูปที่ 2 ไปรวมกับรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 3 จะมีกี่ห่วง พร้อมกับให้นักเรียนเขียนอธิบาย</p> <p>6.2 ทศนิยมตำแหน่งที่ 2 : ครูซักถามนักเรียนว่าจากรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 2 มีจำนวนห่วงกี่ห่วงและเมื่อนำจำนวนห่วงในบล็อกที่ 2 จากรูปที่ 2 ไปรวมกับรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 2 จะมีกี่ห่วง พร้อมกับให้นักเรียนเขียนอธิบาย</p> <p>6.3 ทศนิยมตำแหน่งที่ 1 : ครูซักถามนักเรียนว่าจากรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 1 มีจำนวนห่วงกี่ห่วงและเมื่อนำจำนวนห่วงในบล็อกที่ 1 จากรูปที่ 2 ไปรวมกับรูปที่ 1 ในบล็อกที่ 1 จะมีกี่ห่วง โดยครูชี้แนะเพิ่มเติมว่า ในแต่ละบล็อกจะสามารถมีห่วงได้ไม่เกิน 10 ห่วง แต่ถ้าหากเกิน 10 ห่วงจะต้องนำจำนวนห่วงออกจากบล็อกนั้น 10 ห่วงแล้วนำไปใส่บล็อกถัดไปข้างหน้าโดยมีค่าแทนห่วงในบล็อกนั้น เพียง 1 ห่วง พร้อมกับให้นักเรียนเขียนอธิบาย สำหรับหลักหน่วยและหลักสิบดำเนินการเช่นเดียวกับ ข้อ 6.1, 6.2, และ 6.3</p> <p>6.4 หลักหน่วย</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>6.5 หลักสิบ</p> <p>โดยครูคอยชี้แนะ และซักถามเพื่อให้นักเรียนเขียนอธิบายได้ พร้อมทั้งให้นักเรียนวาดภาพแสดงคำตอบ ดังภาพ</p>  <p>12.475</p> <p>7. เขียนการดำเนินการกับสัญลักษณ์ หรือปัญหาเป้าหมาย และหาคำตอบ ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำหรือการดำเนินการในรูปของสัญลักษณ์ของ $11.6 + 0.875$ ในการบวกในแนวตั้ง และหาคำตอบ โดยครูชี้แนะว่าในการบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวกให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกดังนี้</p> $ \begin{array}{r} 11.600 \\ + 0.875 \\ \hline 12.475 \end{array} $ <p>8. จับคู่เส้นทางระหว่างขั้นตอนการกระทำกับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการกระทำกับสัญลักษณ์ เพื่อสรุปหลักเกณฑ์ กฎ ขั้นตอนหรือหลักการ ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบระหว่างการหาผลบวกข้อ 5 และข้อ 6 และการหา</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ผลบวกในข้อ 7 แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ กฎ หรือ ขั้นตอน พร้อมปรับหลักการให้เหมาะสม โดยครูซักถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย แล้วเขียนสรุป เช่น</p> <p>8.1 ในกรณีที่ทศนิยมที่นำมาบวกกันมีจำนวนตำแหน่งของทศนิยมไม่เท่ากัน ควรเติม 0 ต่อท้าย เพื่อให้จำนวนตำแหน่งของทศนิยมเท่ากันก่อนที่จะบวก</p> <p>8.2 การบวกทศนิยมจะต้องตั้งตัวตั้งกับตัวบวกให้จุดทศนิยมตรงกันซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกัน พร้อมทั้งทศนิยมมีตำแหน่งตรงกันแล้วจึงบวกกันได้</p> <p>8.3 การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนบวก</p> <p>9. ครูใช้การถามตอบกับนักเรียนในการทำตัวอย่างที่ 2 โดยแจกใบกิจกรรม “การบวกทศนิยม”</p> <p>10. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 2-7 ตามแนวการทำกิจกรรมข้างบน โดยครูแจกใบกิจกรรมตามลักษณะข้างบนให้นักเรียนร่วมกันทำ</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างที่ 8 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ อารีซื้อผ้ามาทำชั้นมีความยาวผ้าชั้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (2.40 เมตร)</p> <p>ผ้าชั้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (1.75 เมตร)</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ผ้าชิ้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตรยาวกึ่งเมตร (2.60 เมตร)</p> <p>ผ้าชิ้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตรยาวกึ่งเมตร (1.35 เมตร)</p> <p>ผ้าชิ้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตรยาวกึ่งเมตร (3.05 เมตร)</p> <p>ดังนั้นอาร์ชี่ผ้ามาทั้งหมดเท่าไร (2.40 + 1.75 + 2.60 + 1.35 + 3.05 = 11.15 เมตร)</p> <p>12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการบวกทศนิยม แล้วให้นักเรียนช่วยกันเฉลย ครูตรวจสอบความถูกต้อง</p>	

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกฎและขั้นตอนการบวกทศนิยม

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 multibased arithmetic blocks (MABs)

6.2 ใบกิจกรรม "การบวกทศนิยม"

7. การวัดและการประเมินผล

7.1 สังเกตจากการตอบคำถามจากตัวอย่างที่ 1-8

7.2 ตรวจใบกิจกรรม

7.3 ตรวจแบบฝึกหัด

7.4 สังเกตจากความสนใจของนักเรียน

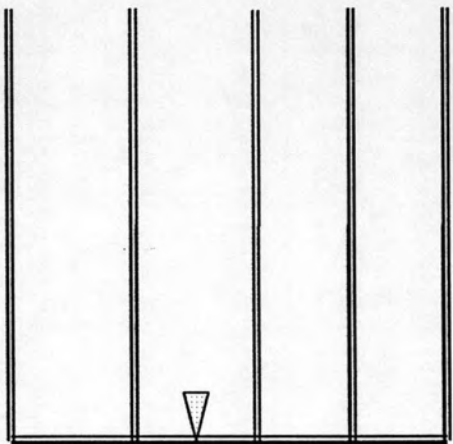
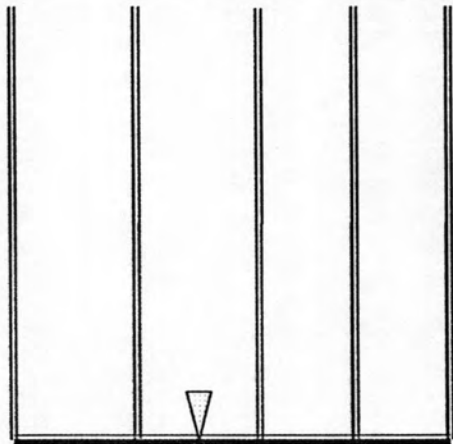
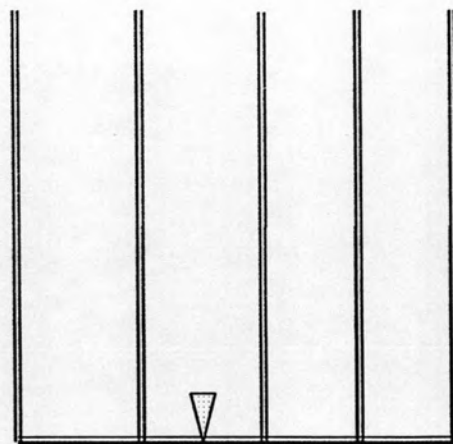
8. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

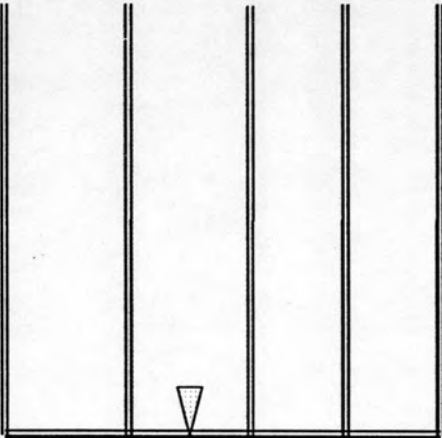
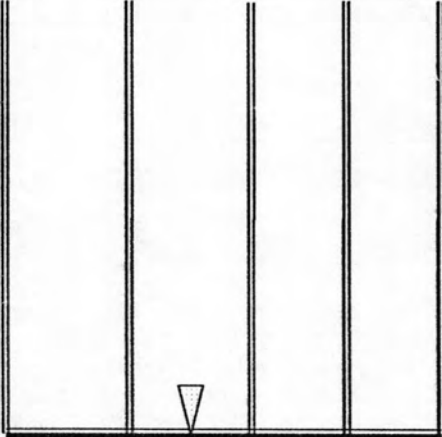
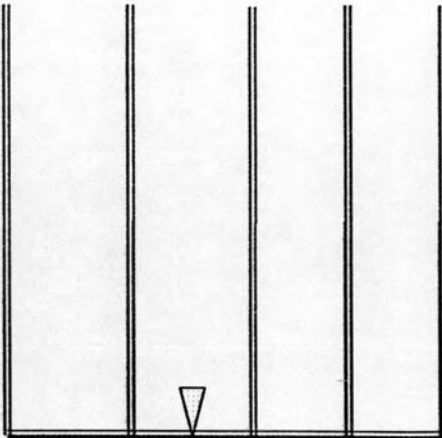
.....

ใบกิจกรรม "การบวกทศนิยม"
ให้นักเรียนหาผลบวก ของทศนิยม ต่อไปนี้

สำหรับกลุ่มทดลอง	สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
<p>ตัวอย่างที่ 2 การหาผลบวก 10.9 + 21.05</p> <p>คำสั่ง : ให้นักเรียนวาดภาพแทนจำนวน 10.9 และ 21.05</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;">10.9</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;">21.05</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;">บล็อกผลลัพธ์</div> </div>	<p>ตัวอย่างที่ 2</p> <p>การหาผลบวก 10.9 + 21.05</p> <p>วิธีทำ</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <hr style="width: 100px; border: 1px solid black;"/> <hr style="width: 100px; border: 1px solid black;"/> </div>

ใบกิจกรรม "การบวกทศนิยม"

ให้นักเรียนหาผลบวก ของทศนิยม ต่อไปนี้

<p style="text-align: center;">สำหรับกลุ่มทดลอง</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 การหาผลบวก $(-0.37) + (-1.4)$</p> <p>คำสั่ง : ให้นักเรียนวาดภาพแทนจำนวน 0.37 และ 1.4</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 20px;">0.37</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 20px;">1.4</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">ผลลัพธ์</div> </div> </div>	<p style="text-align: center;">สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม</p> <p style="text-align: center;">ตัวอย่างที่ 3</p> <p style="text-align: center;">การหาผลบวก $(-0.37) + (-1.4)$</p> <p>วิธีทำ</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <hr style="width: 100%;"/> <hr style="width: 100%;"/> </div>
---	--

การหาผลบวก: ให้นักเรียนเขียนอธิบายการหาผลบวก
จากการดำเนินการจากภาพข้างบน

ทศนิยมตำแหน่งที่ 2.....

.....

.....

ทศนิยมตำแหน่งที่ 1.....

.....

.....

หลักหน่วย.....

.....

.....

หลักสิบ.....

.....

.....

สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

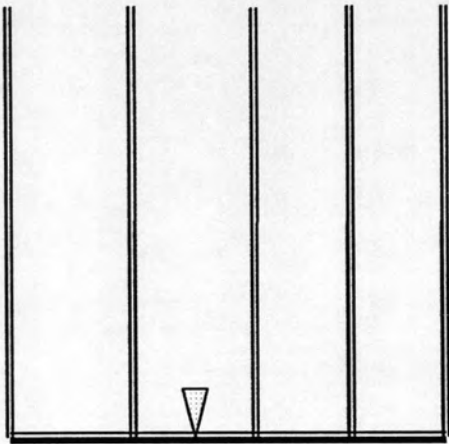
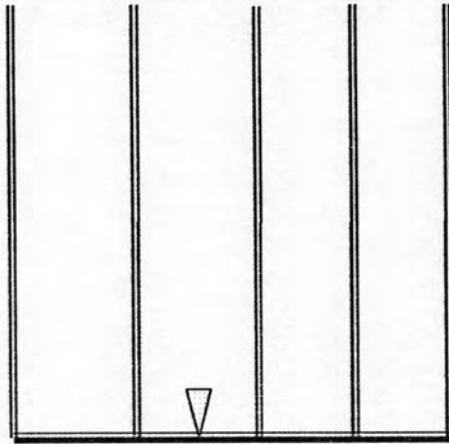
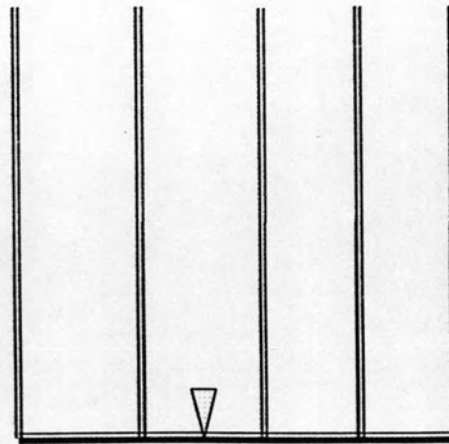
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



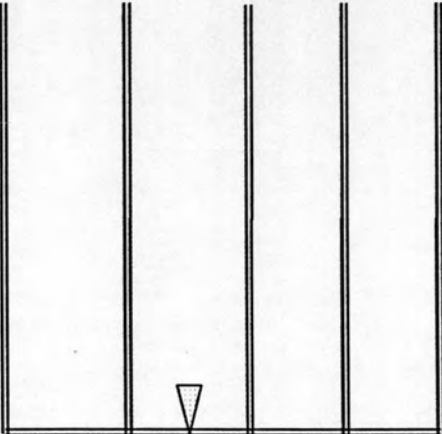
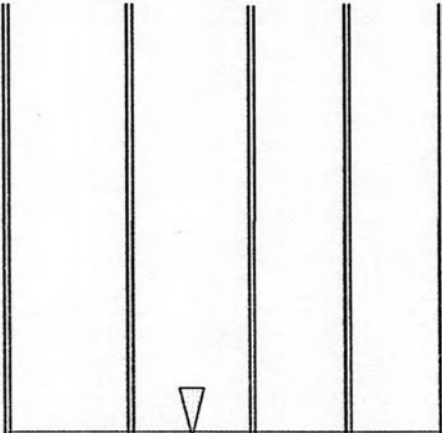
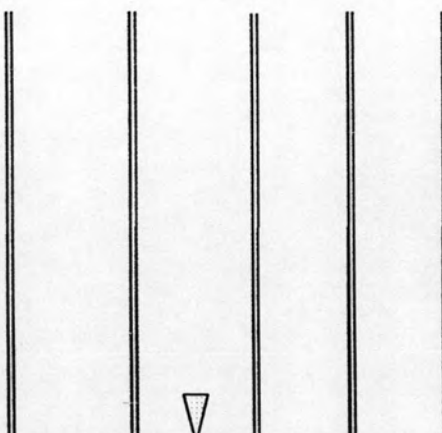
ใบกิจกรรม "การบวกทศนิยม"

ให้นักเรียนหาผลบวก ของทศนิยม ต่อไปนี้

สำหรับกลุ่มทดลอง	สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
<p>ตัวอย่างที่ 4 การหาผลบวก $(-2.17) + (-3.268)$</p> <p>คำสั่ง : ให้นักเรียนวาดภาพแทนจำนวน 2.17 และ 3.268</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;">2.17</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;">3.268</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">ผลลัพธ์</div> </div> </div>	<p>ตัวอย่างที่ 4</p> <p>การหาผลบวก $(-2.17) + (-3.268)$</p> <p>วิธีทำ</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <hr style="width: 100%;"/> <hr style="width: 100%;"/> </div>

ใบกิจกรรม “การบวกทศนิยม”

ให้นักเรียนหาผลบวก ของทศนิยม ต่อไปนี้

<p style="text-align: center;">สำหรับกลุ่มทดลอง</p> <p>ตัวอย่างที่ 5 การหาผลบวก $2.5 + (-0.735)$ คำสั่ง : ให้นักเรียนวาดภาพแทนจำนวน 2.5 และ 0.735</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;">2.5</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;">0.735</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">บดัดผลลัพธ์</div> </div>	<p style="text-align: center;">สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม</p> <p style="text-align: center;">ตัวอย่างที่ 5</p> <p>การหาผลบวก $2.5 + (-0.735)$ วิธีทำ</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <hr style="width: 100%;"/> <hr style="width: 100%;"/> </div>
--	---

การหาผลบวก: ให้นักเรียนเขียนอธิบายการหาผลบวก
จากการดำเนินการจากภาพข้างบน

ทศนิยมตำแหน่งที่ 3.....

.....

.....

ทศนิยมตำแหน่งที่ 2.....

.....

.....

ทศนิยมตำแหน่งที่ 1.....

.....

.....

หลักหน่วย.....

.....

.....

หลักสิบ.....

.....

.....

สรุป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



แบบฝึกหัด การบวกทศนิยม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



1. จงหาผลบวกของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. $(-3.101) + 2.987$

.....

.....

3. $(-22.95) + (-12.081)$

.....

.....

5. $100 + (-75.025)$

.....

.....

2. $(-0.205) + 1.795$

.....

.....

4. $(-36.7) + 18.925$

.....

.....

6. $(-72.65) + (-11.357)$

.....

.....

2. จงหาผลบวกของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. $(-12.3) + 5.17 + (-3.24)$

.....

.....

3. $(-29.81) + 2.2 + 29.81$

.....

.....

5. $43.09 + (-0.602) + 7.91 + (-50.398)$

.....

.....

2. $(-51.09) + (-8.2) + (-0.103)$

.....

.....

4. $(-10.45) + (-32.01) + 20.45$

.....

.....

6. $(-12.03) + 11.54 + (-20.07) + 20.46$

.....

.....

3. จงหาทศนิยมที่แทน a แล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

1. $7.3 + (-2.1) = a + 7.3$

.....

.....

3. $(-3.059) + a = 0$

.....

.....

2. $(-5.01) + a = (-2.09) + (-5.01)$

.....

.....

4. $0 + a = -6.538$

.....

6. $[(-9.3) + 12.3] + a = 3.7$

.....

 4. จงหาทศนิยมสองจำนวนที่บวกกันแล้วมีคำตอบเป็นจำนวนต่อไปนี้

1. 0

2. 4.01

.....

 3. -8.7

.....

 4. -6.25

.....

 5. ในวันหนึ่ง ๆ มาลีหมดค่าใช้จ่ายดังนี้ ค่ารถยนตโดยสوار 8.50 บาท ค่าขนมตอนเช้า 9.75 บาท ค่าอาหารกลางวัน 20.50 บาท ซื้ของเบ็ดเตล็ดอีก 22.75 บาท อยากทราบว่ามาลีใช้เงินวันละเท่าไร

.....

 6. ลวด 3 เส้น ยาว 1.47 เมตร 2.56 เมตร และ 3.65 เมตร นำมาวางต่อกัน จะได้ความยาวเท่าไร

.....

 7. สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างยาว 6.25 เมตร ด้านยาวยาว 9.15 เมตร ถ้าเดินรอบสนามจะเดินได้ระยะทางกี่เมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ชม.

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์
ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. สาระการเรียนรู้

ทศนิยมและเศษส่วน

2. สาระการเรียนรู้ย่อย

การลบเศษส่วน

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาจำนวนตรงข้ามของตัวลบได้
2. เปลี่ยนการลบเศษส่วนให้อยู่ในรูปการบวกเศษส่วนได้
3. หา ค.ร.น. ของส่วนของเศษส่วนแต่ละจำนวนได้
4. หาผลลบของเศษส่วนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. ให้เหตุผลเกี่ยวกับผลลบของเศษส่วนได้
2. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการลบเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความละเอียดรอบคอบ
2. มีความรับผิดชอบ
3. กล้าคิดและแสดงความคิดเห็น
4. มีความร่วมมือกับกิจกรรมในชั้นเรียน

4. สาระสำคัญ

หลักเกณฑ์การหาผลลบของเศษส่วนใด ๆ

1. การหาผลลบของเศษส่วน ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ได้ดังนี้

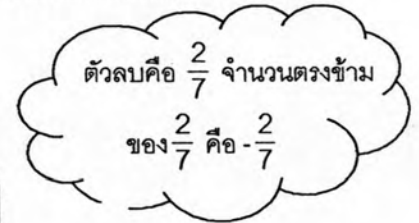
กรณีที่ 1 ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละให้เขียนเศษส่วน ให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน แล้วหาผลลบตามหลักเกณฑ์ข้างต้น

กรณีที่ 2 ถ้าเศษส่วนเป็นเศษส่วนใด ๆ ที่มีตัวส่วนเท่ากัน หาผลลบ โดยการนำตัวเศษของตัวตั้งบวกกับตัวเศษของจำนวนตรงข้ามของตัวลบ แล้วตัวส่วนคงเดิม

กรณีที่ 3 ถ้าเศษส่วนเป็นเศษส่วนใด ๆ ที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน ด้วยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วนเมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้ว หาผลลบโดยการนำตัวเศษของตัวตั้งบวกกับตัวเศษของจำนวนตรงข้ามของตัวลบ โดยตัวส่วนยังคงเดิม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลบ $\left(-\frac{5}{7}\right) - \frac{2}{7}$

วิธีทำ
$$\begin{aligned} \left(-\frac{5}{7}\right) - \frac{2}{7} &= \left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right) \\ &= \frac{(-5) + (-2)}{7} \\ &= -\frac{7}{7} \end{aligned}$$

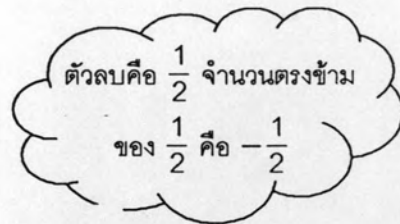
ตอบ 1

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลบ $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$

วิธีทำ
$$\begin{aligned} 1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right) &= \frac{8}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right) \\ &= \frac{8+3}{5} \\ &= \frac{11}{5} \end{aligned}$$



ตอบ $\frac{11}{5}$ หรือ $2\frac{1}{5}$



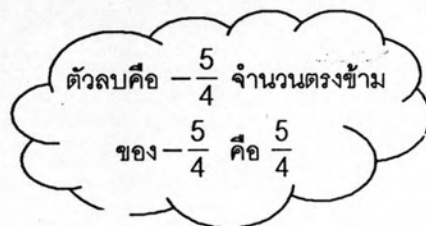
ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลบ $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2}$

วิธีทำ
$$\begin{aligned} \left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2} &= \left(-\frac{3}{8}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= \frac{(-3)(1) + (-1)(4)}{8} \\ &= -\frac{7}{8} \end{aligned}$$

ตอบ $-\frac{7}{8}$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลลบ $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$

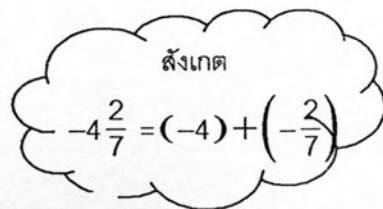
วิธีทำ
$$\begin{aligned} \left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right) &= \left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-\frac{5}{4}\right) \\ &= \left(-\frac{1}{3}\right) + \frac{5}{4} \\ &= \frac{(-1)(4) + (5)(3)}{12} \\ &= \frac{(-4) + (15)}{12} \\ &= \frac{11}{12} \end{aligned}$$



ตอบ $\frac{11}{12}$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาผลลบ $(-3) - \frac{3}{5}$

วิธีทำ
$$\begin{aligned} (-3) - \frac{3}{5} &= (-3) + \left(-\frac{3}{5}\right) \\ &= \frac{(-3)(5) + (-3)}{5} \\ &= \frac{(-15) + (-3)}{5} \\ &= -\frac{18}{5} \end{aligned}$$



$$= -3\frac{3}{5}$$

ตอบ $-\frac{18}{5}$ หรือ $-3\frac{3}{5}$

ตัวอย่างที่ 6 คุณแม่ซื้อแตงโมมา 2 ลูก ซึ่งรวมกันได้หนัก $12\frac{7}{10}$ กิโลกรัม

ซึ่งลูกแรกได้หนัก $7\frac{3}{4}$ กิโลกรัม แตงโมอีกลูกจะหนักเท่าไร

วิธีทำ

คุณแม่ซื้อแตงโมมา 2 ลูก ซึ่งรวมกันได้หนัก $12\frac{7}{10}$ กิโลกรัม

ซึ่งลูกแรกได้หนัก $7\frac{3}{4}$ กิโลกรัม

$$\text{แตงโมอีกลูกจะหนัก } 12\frac{7}{10} - 7\frac{3}{4} = \frac{127}{10} - \frac{31}{4} \text{ กิโลกรัม}$$

$$= 4\frac{19}{20} \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ แตงโมอีกลูกจะหนัก $4\frac{19}{20}$ กิโลกรัม

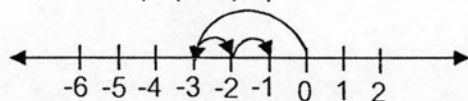
5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ทบทวนการลบในระบบจำนวนเต็ม

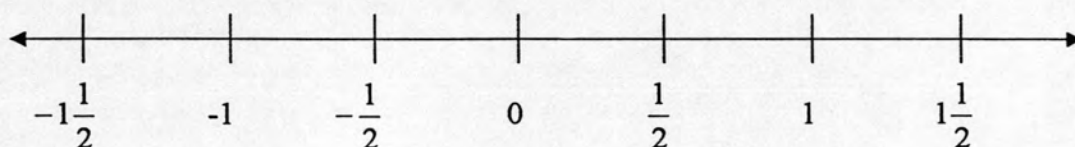
เช่น $(-3) - (-2)$

$$|-2| \quad |-3|$$



ดังนั้น $(-3) - (-2) = (-3) + (2) = (-1)$

2. ให้นักเรียนพิจารณาเส้นจำนวน


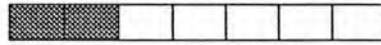



- 2.1 ครูซักถามนักเรียนว่า $-\frac{1}{2}$ กับ $\frac{1}{2}$ อยู่ห่างจากศูนย์เป็นระยะทางเท่ากันหรือไม่
- 2.2 ครูซักถามนักเรียนว่า $-\frac{1}{2}$ กับ $\frac{1}{2}$ อยู่ข้างเดียวกับศูนย์หรือไม่
- 2.3 ครูอธิบายว่าเมื่อพิจารณาบนเส้นจำนวนจะพบว่าเศษส่วนที่เป็นบวกและเศษส่วนที่เป็นลบที่อยู่ห่างจากศูนย์เป็นระยะทางเท่ากันและอยู่คนละข้างของศูนย์ เช่น $-\frac{1}{2}$ กับ $\frac{1}{2}$ เราจะเรียก $-\frac{1}{2}$ ว่าเป็นจำนวนตรงข้ามของ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{1}{2}$ ว่าเป็นจำนวนตรงข้ามของ $-\frac{1}{2}$
- 2.4 ครูซักถามนักเรียนว่า จำนวนตรงข้ามของ $\frac{1}{2}$ มีกี่จำนวน
- 2.5 ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า จำนวนตรงข้ามของ $-\frac{1}{2}$ สามารถเขียนแทนได้ด้วย $-(-\frac{1}{2})$ ซึ่งก็คือ $-\frac{1}{2}$
- 2.6 ครูซักถามนักเรียนว่า จำนวนตรงข้ามของ a คืออะไร และจำนวนตรงข้ามของ $-a$ คืออะไร
- 2.7 ครูให้นักเรียนหาจำนวนตรงข้ามของเศษส่วนต่อไปนี้
 $\frac{9}{10}, -1\frac{5}{7}, \frac{11}{35}, -12\frac{1}{8}$ และ $-\frac{32}{19}$

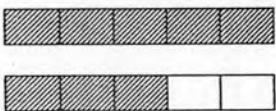

ขั้นสอน

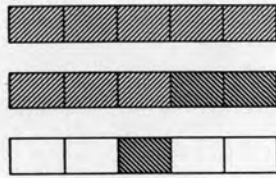
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>1. ครูยกตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลบ $(-\frac{5}{7}) - \frac{2}{7}$ พร้อมกับแจกใบกิจกรรมการลบเศษส่วน</p> <p>1.1 ครูซักถามนักเรียนว่าเศษส่วนสองจำนวนนี้สามารถลบกันได้เลยหรือไม่</p> <p>1.2 ครูอธิบายนักเรียนว่าการหาผลลบของเศษส่วน ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ ตัวตั้งลบตัวลบเท่ากับ ตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>1.3 ครูซักถามนักเรียนว่าตัวตั้งคืออะไร ตัวลบคืออะไร</p>	<p>1. ครูยกตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลบ $(-\frac{5}{7}) - \frac{2}{7}$</p> <p>1.1 ครูซักถามนักเรียนว่าเศษส่วนสองจำนวนนี้สามารถบวกกันได้เลยหรือไม่</p> <p>1.2 ครูอธิบายนักเรียนว่าการหาผลลบของเศษส่วน ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ $\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>จำนวนตรงข้ามของตัวลบคืออะไร</p> <p>1.4 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $\left(-\frac{5}{7}\right) - \frac{2}{7}$ ให้อยู่ในรูปตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ ดังนี้</p> $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$ <p>1.5 ครูซักถามนักเรียนว่า $(-5) + (-2)$ คำตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบ เพราะอะไร</p> <p>1.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$ คำตอบที่ได้ก็เป็นเช่นเดียวกับการบวกจำนวนเต็ม</p> <p>1.7 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(-\frac{5}{7}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>2. เขียนลำดับขั้นตอนสำหรับการดำเนินการกับวัตถุรูปธรรม ครูอธิบายขั้นตอนในการจะดำเนินการกับโจทย์ดังนี้</p> <p>2.1 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{5}{7}$</p> <p>2.2 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{2}{7}$</p> <p>2.3 รวม $\frac{5}{7} + \frac{2}{7}$</p> <p>2.4 สรุปลง $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$</p> <p>3. ขยายเส้นทางโดยใช้ขั้นตอนที่เขียนกับปัญหา</p> <p>3.1 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{5}{7}$: ครูซักถามนักเรียนว่า $\frac{5}{7}$ มีค่าน้อยกว่าหรือมากกว่า 1 แล้วให้</p>	<p>1.3 ครูซักถามนักเรียนว่าตัวตั้งคืออะไร ตัวลบคืออะไร</p> <p>จำนวนตรงข้ามของตัวลบคืออะไร</p> <p>1.4 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $\left(-\frac{5}{7}\right) - \frac{2}{7}$ ให้อยู่ในรูปตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ ดังนี้</p> $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$ <p>1.5 ครูซักถามนักเรียนว่า $(-5) + (-2)$ คำตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบ</p> <p>1.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right)$ คำตอบที่ได้ก็เป็นเช่นเดียวกับการบวกจำนวนเต็ม</p> <p>1.7 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(-\frac{5}{7}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>1.8 ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ</p> <p>1.9 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>2. คุยยกตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลบ</p> $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$ <p>2.1 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$ ให้อยู่ในรูปตัวตั้ง บวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p>

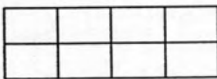
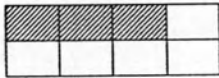

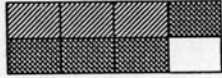
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>นักเรียนวาดตารางให้สอดคล้องกับ $\frac{5}{7}$ โดยครูชี้แนะนักเรียนว่าควรแบ่งตารางแต่ละช่องให้เท่าๆ กัน และการแรเงาควรแรเงาไปในทิศทางเดียวกันและให้มีความสวยงามซึ่งสามารถวาดได้ดังนี้</p>  <p>3.2 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{2}{7}$: ครูซักถามนักเรียนว่า $\frac{2}{7}$ มีค่าน้อยกว่าหรือมากกว่า 1 แล้วให้นักเรียนแรเงาให้สอดคล้องกับ $\frac{2}{7}$ ซึ่งการแรเงาควรแรเงาไปในทิศทางเดียวกันและให้มีความสวยงาม</p>  <p>3.3 รวม $\frac{5}{7} + \frac{2}{7}$: ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการรวมกันของเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน</p>  <p>3.4 รวม $\frac{5}{7} + \frac{2}{7} = \frac{7}{7}$ หรือ 1</p> <p>3.5 สรุป $\left(-\frac{5}{7}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right) = -\frac{7}{7}$ หรือ -1</p> <p>ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ในข้อ 1.7 มีใครคาดคะเนถูกบ้าง</p> <p>4. เขียนการดำเนินการกับสัญลักษณ์ หรือปัญหาเป้าหมาย และหาคำตอบครูแสดงวิธี</p>	<p>2.2 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $1\frac{3}{5}$ ให้เป็นเศษส่วนเกิน พร้อมกับซักถามนักเรียนว่า $1\frac{3}{5}$ ถ้าหากแทนแต่โม จะมีแต่โมทั้งหมดกี่ผล แต่ละผลเป็นอย่างไร</p> <p>2.3 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(1\frac{3}{5}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>2.3 ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำ พร้อมกับชี้แนะว่าในการแสดงวิธีทำควรให้เครื่องหมายเท่ากับตรงกันทุกบรรทัดและเส้นคั่นเศษส่วนตรงกับเครื่องหมายเท่ากับเพื่อความเรียบร้อย</p> <p>2.4 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>2.4 ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ในข้อ 2.3 มีใครคาดคะเนถูกบ้าง</p> <p>3 ครูยก ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลบ $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2}$</p> <p>3.1 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2}$ ให้อยู่ในรูป ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>3.2 ครูซักถามนักเรียนว่า $(-3) + (-1)$ คำตอบจะเป็นบวกหรือลบ</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ทำในรูปของการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูโดยครูชี้แนะว่าในการแสดงวิธีทำนักเรียนควรเขียนเครื่องหมายเท่ากับของแต่ละบรรทัดให้ตรงกันและเส้นคั่นเศษส่วนควรเขียนให้ตรงกับเครื่องหมายเท่ากับเพื่อความเรียบร้อย</p> <p>4.1 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>5. จับคู่เส้นทางระหว่างขั้นตอนการกระทำกับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการกระทำกับสัญลักษณ์ เพื่อสรุปหลักเกณฑ์ กฎ ขั้นตอน หรือหลักการครูให้นักเรียนสังเกตว่าระหว่างดำเนินการโดยการใช้ภาพ และการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ มีขั้นตอนและหลักการเป็นอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุป</p> <p>6. คุยกตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลบ $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$ พร้อมกับแจกใบกิจกรรมการลบเศษส่วน</p> <p>6.1 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$ ให้อยู่ในรูปตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้ามของตัวลบ โดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเขียนบนกระดานดำแล้วให้เพื่อนนักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>6.2 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(1\frac{3}{5}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>7. เขียนลำดับขั้นตอนสำหรับการดำเนินการ</p>	<p>3.3 ครูซักถามนักเรียนว่าดังนั้น $\left(-\frac{3}{8}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$ คำตอบน่าจะเป็นบวกหรือลบ</p> <p>3.3 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(-\frac{3}{8}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>3.4 ครูซักถามนักเรียนว่า ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p> <p>3.5 ครูอธิบายว่าการบวกเศษส่วนต้องทำตัวส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p> <p>3.6 ครูให้นักเรียนแสดงวิธีทำ</p> <p>3.7 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>3.7 ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ มีใครคาดคะเนถูกบ้าง</p> <p>4. คุยกตัวอย่างที่ 4 จงหาผลลบ $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$</p> <p>4.1 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$ ให้อยู่ในรูป ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>4.2 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะคำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(-\frac{1}{3}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>4.2 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $1\frac{1}{4}$ ให้เป็นเศษส่วนเกิน</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>กับวัตถุประสงค์ ครูอธิบายขั้นตอนในการจะดำเนินการกับโจทย์ดังนี้</p> <p>7.1 วาดตาราง ให้เท่ากับ $1\frac{3}{5}$</p> <p>7.2 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{3}{5}$</p> <p>7.3 รวม $1\frac{3}{5} + \frac{3}{5}$</p> <p>7.4 สรุปลงรูป $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right)$</p> <p>8. ขยายเส้นทางโดยใช้ขั้นตอนที่เขียนกับปัญหา</p> <p>8.1 วาดตาราง ให้เท่ากับ $1\frac{3}{5}$: ครูให้นักเรียนเขียน $1\frac{3}{5}$ ให้อยู่ในรูปของการบวก พร้อมกับซักถามนักเรียนว่า $1\frac{3}{5}$ ถ้าหากแทนแดงไม่ จะมีแดงไม่ทั้งหมดกี่ผล แต่ละผลเป็นอย่างไร แล้วให้นักเรียนวาดตารางและแรเงาให้สอดคล้องกับ $1\frac{3}{5}$</p>  <p>8.2 วาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{3}{5}$: ครูซักถามนักเรียนว่าเศษส่วนนี้ ถ้าหากแทนแดงไม่ จะแทน แดงไม่กี่ผล แล้วแดงไม่ผลนั้นเป็นอย่างไร ครูขออาสาสมัครให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่แทนเศษส่วนนี้ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันของนักเรียนบ้าง แล้วให้นักเรียนวาดตาราง ให้เท่ากับ $\frac{3}{5}$</p> 	<p>4.3 ครูซักถามนักเรียนว่า ค.ร.น. ของ 3 และ 4 มีค่าเท่าไร</p> <p>4.4 ครูอธิบายว่าการบวกเศษส่วนต้องทำตัวส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>4.5 ครูให้นักเรียนแสดงวิธีทำ</p> <p>5. สำหรับตัวอย่างที่ 5 ครูสุมนักเรียนจำนวน 5 คนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานดำโดยใช้เวลา 5 นาที หลังจากนั้นให้เพื่อนในชั้นเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>6. ครูกล่าวว่าการลบเศษส่วนเป็นเรื่องที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันอยู่เป็นประจำ เช่น ตัวอย่างที่ 6</p> <p>คุณแม่ซื้อแดงไม่มา 2 ลูก ซึ่งรวมกันได้หนัก $12\frac{7}{10}$ กิโลกรัม ซึ่งลูกแรกได้หนัก $7\frac{3}{4}$ กิโลกรัม แดงไม่อีกลูกจะหนักเท่าไร</p> <p>6.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำ</p> <p>6.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจอีกรอบ</p> <p>6.2 ครูซักถามนักเรียนว่านักเรียนมีวิธีการหรือแนวคิดอื่นที่แตกต่างไปจากนี้หรือไม่ เช่น</p> $(12 - 7) + \left(\frac{7}{10} - \frac{3}{4}\right)$ <p>7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการลบเศษส่วน</p>


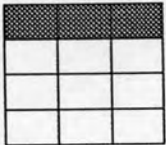
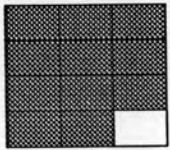
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>8.3 รวม $1\frac{3}{5} + \frac{3}{5}$</p>  <p>ครูให้นักเรียนแต่ละคนนับจำนวนช่องที่แรเงาของตารางแล้วสุ่มถามนักเรียนประมาณ 5-6 คน พร้อมกับให้นักเรียนออกไปเขียนคำตอบบนกระดานดำ $\left(\frac{11}{5}\right)$ หลังจากนั้นให้นักเรียนช่วยกันเปลี่ยนให้เป็นจำนวนคละ พร้อมกับให้นักเรียนสังเกตจากภาพว่าดูจากภาพสามารถเขียนเป็นจำนวนคละได้หรือไม่ $\left(2\frac{1}{5}\right)$</p> <p>8.4 สรุป $1\frac{3}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right) = 2\frac{1}{5}$</p> <p>ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ มีใครคาดคะเนถูกบ้าง</p> <p>9. เขียนการดำเนินการกับสัญลักษณ์ หรือปัญหาเป้าหมาย และหาคำตอบครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำในรูปของการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ให้นักเรียนดู โดยครูชี้แนะว่าในการแสดงวิธีทำนักเรียนควรเขียนเครื่องหมายเท่ากับของแต่ละบรรทัดให้ตรงกัน และเส้นคั่นเศษส่วนควรเขียนให้ตรงกับเครื่องหมายเท่ากับเพื่อความเรียบร้อย</p> <p>9.1 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>10. จับคู่เส้นทางระหว่างขั้นตอนการกระทำ</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>กับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการกระทำ กับสัญลักษณ์ เพื่อสรุปหลักเกณฑ์ กฎ ขั้นตอน หรือหลักการครูให้นักเรียนสังเกตว่า ระหว่างการดำเนินการโดยการใช้ภาพ และการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ มีขั้นตอนและ หลักการเป็นอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกัน อภิปราย เพื่อหาข้อสรุป</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลบ $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2}$ พร้อมกับแจกใบกิจกรรมการลบเศษส่วน</p> <p>11.1 ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาเปลี่ยน $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{1}{2}$ ให้อยู่ในรูปตัวตั้งบวกจำนวนตรงข้าม ของตัวลบ บนกระดานดำ</p> <p>11.2 ครูซักถามนักเรียนว่า $(-3) + (-1)$ คำตอบจะเป็นบวกหรือลบ เพราะอะไรให้นักเรียนช่วยกันอธิบาย</p> <p>11.3 ครูซักถามนักเรียนว่าดังนั้น $\left(-\frac{3}{8}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)$ คำตอบน่าจะเป็นบวกหรือลบ</p> <p>11.4 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะ คำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อย กว่า $\left(-\frac{3}{8}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถาม นักเรียนคนอื่นๆว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>12. เขียนลำดับขั้นตอนสำหรับการ ดำเนินการกับวัตถุประสงค์ ครูอธิบาย ขั้นตอนในการจะดำเนินการกับโจทย์ดังนี้</p> <p>12.1 หา ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p> <p>12.2 เขียนตารางให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>12.3 คำนวณ $\frac{3}{8}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p> <p>12.4 คำนวณ $\frac{1}{2}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p> <p>12.5 รวม $\frac{3}{8} + \frac{1}{2}$</p> <p>12.6 คำตอบ $\left(-\frac{3}{8}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$</p> <p>13. ขยายเส้นทางโดยใช้ขั้นตอนที่เขียนกับปัญหา</p> <p>13.1 หา ค.ร.น. ของ 8 และ 2 : ครูสุ่มนักเรียนจำนวน 2 คน ออกมาแสดงวิธีการหา ค.ร.น. ของ 8 และ 2 บนกระดานดำ</p> <p>13.2 เขียนตารางให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p>  <p>13.3 คำนวณ $\frac{3}{8}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2 (8) : ครูให้นักเรียนแรเงาให้เท่ากับ $\frac{3}{8}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p>  <p>13.4 คำนวณ $\frac{1}{2}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2 : ครูให้นักเรียนแรเงาให้เท่ากับ $\frac{3}{8}$ ของ ค.ร.น. ของ 8 และ 2</p>  <p>13.5 รวม $\frac{3}{8} + \frac{1}{2}$</p>  <p style="text-align: center;">$\frac{7}{8}$</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ครูให้นักเรียนแต่ละคนนับส่วนที่แรเงาพร้อมกับให้เขียนแทนเป็นเศษส่วน ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่ได้เป็นจำนวนคละ หรือเศษส่วนเกิน แล้วจากภาพส่วนที่เหลือจากการแรเงาสามารถเขียนเป็นเศษส่วนได้อย่างไร</p> <p>13.6 คำตอบ $\left(-\frac{3}{8}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{7}{8}$</p> <p>14. เขียนการดำเนินการกับสัญลักษณ์ หรือปัญหาเป้าหมาย และหาคำตอบครูและนักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำในรูปของการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ให้นักเรียนดู</p> <p>14.1 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>15. จับคู่เส้นทางระหว่างขั้นตอนการกระทำกับวัตถุรูปธรรม และขั้นตอนการกระทำกับสัญลักษณ์ เพื่อสรุปหลักเกณฑ์ กฎ ขั้นตอน หรือหลักการครูให้นักเรียนสังเกตว่าระหว่างดำเนินการโดยการใช้ภาพ และการดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ มีขั้นตอนและหลักการเป็นอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุป</p> <p>16. ครูยกตัวอย่างที่ 4 จงหาผลลบ</p> <p>$\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$ พร้อมกับแจกใบกิจกรรมการลบเศษส่วน</p> <p>16.1 ครูให้นักเรียนเปลี่ยน $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$ ให้อยู่ในรูป ตัวตั้งบวก จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>16.2 ครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนที่จะ</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>คำนวณดูว่าคำตอบที่ได้ จะมากกว่าหรือน้อยกว่า $\left(-\frac{1}{3}\right)$ เพราะอะไร พร้อมกับซักถามนักเรียนคนอื่น ๆ ว่ามีเหตุผลที่ยอมรับได้หรือไม่</p> <p>17. เขียนลำดับขั้นตอนสำหรับการดำเนินการกับวัตถุรูปธรรม ครูอธิบายขั้นตอนในการจะดำเนินการกับโจทย์ดังนี้</p> <p>17.1 หา ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>17.2 เขียนตารางให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>17.3 คำนวณ $\frac{1}{3}$ ของ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>17.4 คำนวณ $\frac{5}{4}$ ของ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>17.5 ลบ $\left(-\frac{1}{3}\right) + 1\frac{1}{4}$</p> <p>17.6 คำตอบ $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right)$</p> <p>18. ขยายเส้นทางโดยใช้ขั้นตอนที่เขียนกับปัญหา : ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรมโดยใช้เวลา 10 นาที แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>18.1 หา ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <p>18.2 เขียนตารางให้เท่ากับ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <div data-bbox="467 1543 631 1687" style="text-align: center;"> </div> <p>18.3 คำนวณ $\frac{1}{3}$ ของ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <div data-bbox="467 1827 631 1970" style="text-align: center;"> </div>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>18.4 คำนวณ $\frac{5}{4}$ ของ ค.ร.น. ของ 3 และ 4</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>18.5 ลบ $\left(-\frac{1}{3}\right) + 1\frac{1}{4} = 1\frac{1}{4} - \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{11}{12}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>18.6 คำตอบ $\left(-\frac{1}{3}\right) - \left(-1\frac{1}{4}\right) = \frac{11}{12}$ ครูซักถามนักเรียนว่าคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ มีใครคาดคะเนถูกบ้าง</p> <p>19. เขียนการดำเนินการกับสัญลักษณ์ หรือ ปัญหาเป้าหมาย และหาคำตอบครูและนักเรียน ช่วยกันแสดงวิธีทำในรูปของการดำเนินการใน รูปสัญลักษณ์ให้นักเรียนดู</p> <p>19.1 เมื่อนักเรียนแสดงวิธีทำเสร็จเรียบร้อย แล้วครูให้เรียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>20. จับคู่เส้นทางระหว่างขั้นตอนการกระทำ กับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการกระทำ กับสัญลักษณ์ เพื่อสรุปหลักเกณฑ์ กฎ ขั้นตอน หรือหลักการครูให้นักเรียนสังเกตว่า ระหว่างการดำเนินการโดยการใช้ภาพ และ การดำเนินการในรูปสัญลักษณ์ มีขั้นตอนและ หลักการเป็นอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกัน อภิปราย เพื่อหาข้อสรุป</p> <p>21. สำหรับตัวอย่างที่ 5 แจกเป็นใบกิจกรรม</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ให้นักเรียนทำ</p> <p>22. ครูกล่าวว่าการลบเศษส่วนเป็นเรื่องที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันอยู่เป็นประจำ เช่น ตัวอย่างที่ 6 คุณแม่ซื้อแตงโมมา 2 ลูก ซึ่งรวมกันได้หนัก $12\frac{7}{10}$ กิโลกรัม ซึ่งลูกแรกได้หนัก $7\frac{3}{4}$ กิโลกรัม แตงโมอีกลูกจะหนักเท่าไร</p> <p>22.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำ</p> <p>22.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจอีกรอบ</p> <p>22.2 ครูซักถามนักเรียนว่านักเรียนมีวิธีการหรือแนวคิดอื่นที่แตกต่างไปจากนี้หรือไม่ เช่น</p> $(12 - 7) + \left(\frac{7}{10} - \frac{3}{4}\right)$ <p>23. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด การลบเศษส่วน</p>	

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกฎและขั้นตอนการลบเศษส่วน

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 ใบกิจกรรม "การลบเศษส่วน"

7. การวัดและการประเมินผล

7.1 สังเกตจากการตอบคำถาม

7.2 ตรวจใบกิจกรรม

7.3 ตรวจแบบฝึกหัด

7.4 สังเกตจากความสนใจของนักเรียน

8. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด การลบเศษส่วน

1. จงหาผลลบ

1) $\frac{5}{8} - \frac{1}{3}$ วิธีทำ	2) $\left(-\frac{3}{5}\right) - \frac{1}{7}$ วิธีทำ
3) $3 - 4\frac{2}{3}$ วิธีทำ	4) $\left(-\frac{3}{8}\right) - \left(-\frac{4}{5}\right)$ วิธีทำ
5) $\left(-\frac{3}{7} - 3\frac{1}{2}\right)$ วิธีทำ	6) $\left(-2\frac{1}{3}\right) - \left(-\frac{3}{4}\right)$ วิธีทำ
7) $3\frac{1}{8} - \left(-\frac{5}{6}\right)$ วิธีทำ	8) $\left(-3\frac{1}{7}\right) - 2\frac{1}{4}$ วิธีทำ

3. ผลต่างของ $4\frac{7}{15}$ และ $3\frac{3}{10}$ มีค่าน้อยกว่าผลต่างของ 5 กับ $2\frac{3}{8}$ อยู่เท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. ต้นปีการศึกษาปรีชาสูง $163\frac{3}{4}$ เซนติเมตร เมื่อสิ้นปีการศึกษาปรีชาวัดความสูงได้ $166\frac{3}{5}$ เซนติเมตร ปรีชาสูงขึ้นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

5. ช่างตัดถนนสายหนึ่งยาว 150 กิโลเมตร ลงกรวดบดไปแล้ว $13\frac{9}{10}$ กิโลเมตร ลาดยางเสร็จแล้ว $78\frac{3}{4}$ กิโลเมตร คงเหลือถนนที่ยังไม่ได้ทำอีกกี่กิโลเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

6. คุณพ่อซื้อท่อประปามียาว $7\frac{3}{10}$ เมตร เพื่อมาวางท่อประปาภายในบ้านปรากฏว่าไม่พอต้องซื้ออีกเท่าใดจึงได้ท่อประปายาว $12\frac{1}{2}$ เมตร

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 10 วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	จำนวนคาบ ที่สอน	จำนวน ข้อ
บทที่ 1 ทศนิยมและเศษส่วน		
1.1 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม		
มโนทัศน์ที่ 1 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม	1	3
มโนทัศน์ที่ 2 ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม	1	2
1.2 การบวกและลบทศนิยม		
มโนทัศน์ที่ 3 การบวกทศนิยม	1	3
มโนทัศน์ที่ 4 การลบทศนิยม	1	2
1.3 การคูณและการหารทศนิยม	2	***
1.4 เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน		
มโนทัศน์ที่ 5 เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน	2	5
1.5 การบวกและลบเศษส่วน		
มโนทัศน์ที่ 6 การบวกเศษส่วน	2	5
มโนทัศน์ที่ 7 จำนวนตรงข้ามของเศษส่วน การลบเศษส่วน	2	5
1.6 การคูณและการหารเศษส่วน		
มโนทัศน์ที่ 8 การคูณเศษส่วน	3	7
มโนทัศน์ที่ 9 การคูณหารส่วน	3	8
1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน		
มโนทัศน์ที่ 10 การเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน	2	5
รวม	20	45

*** การคูณและการหารทศนิยมสอนแบบปกติทั้งสองกลุ่ม ดังนั้นจึงไม่มีการเปรียบเทียบ
มโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 11 ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
ทศนิยมและการเปรียบเทียบ ทศนิยม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 1</u> ทศนิยมและค่าประจำหลักของทศนิยม</p> <p>ทศนิยม เป็นจำนวนจริงประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วยสองส่วน คือส่วนที่เป็นจำนวนเต็มและส่วนที่เป็นทศนิยมและมีจุด (.) คั่นระหว่างสองส่วนนั้น เลขโดดที่อยู่ในแต่ละหลักมีค่าตามค่าประจำหลัก</p> <p>ค่าประจำหลักของทศนิยม</p> <p>ค่าประจำหลักของเลขโดดในหลักต่าง ๆ ของทศนิยมเป็นดังนี้</p> <p>หลักร้อย มีค่าประจำหลัก 10^2</p> <p>หลักสิบ มีค่าประจำหลัก 10</p> <p>หลักหน่วย มีค่าประจำหลัก 1</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 1 มีค่าประจำหลัก $\frac{1}{10^1}$</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 2 มีค่าประจำหลัก $\frac{1}{10^2}$</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าประจำหลัก $\frac{1}{10^3}$</p> <p>⋮ ⋮ ⋮</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ n มีค่าประจำหลัก $\frac{1}{10^n}$</p>	2	3	2	2,3

ตารางที่ 11 (ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	<p><u>มโนทัศน์ที่ 2</u> ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม</p> <p>ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยม</p> <p>ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยมใด ๆ หาได้จากระยะที่จำนวนทศนิยมนั้นอยู่ห่างจาก 0 บนเส้นจำนวน</p> <p>การเปรียบเทียบทศนิยม</p> <p>การเปรียบเทียบทศนิยมสองจำนวนที่ไม่เท่ากัน บนเส้นจำนวน ทศนิยมที่อยู่ทางขวาจะมากกว่า ทศนิยมที่อยู่ทางซ้ายมือเสมอซึ่งใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นบวกสองจำนวนใด ๆ ให้พิจารณเลขโดดคู่แรกในตำแหน่งเดียวกันที่ไม่เท่ากัน จำนวนที่มีเลขโดดในตำแหน่งนั้นมากกว่าจะเป็นจำนวนที่มากกว่า ◆ การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นลบสองจำนวนใด ๆ ให้นำค่าสัมบูรณ์ของทั้งสองจำนวน จำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยกว่าจะเป็นจำนวนที่มากกว่า ◆ การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นบวกและทศนิยมที่เป็นลบ เนื่องจากทศนิยมที่เป็นบวกอยู่ทางขวาของ 0 และทศนิยมที่เป็นลบอยู่ทางซ้ายของ 0 ดังนั้น ทศนิยมที่เป็นบวกย่อมมากกว่าทศนิยมที่เป็นลบ 	1	2	2	4

ตารางที่ 11 (ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
การบวกทศนิยม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 3</u> การบวกทศนิยม</p> <p>การบวกทศนิยม</p> <p>การบวกทศนิยมทำได้โดยตั้งตัวตั้งกับตัวบวกให้จุดทศนิยมตรงกันซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกัน พร้อมทั้งทศนิยมมีตำแหน่งตรงกัน แล้วดำเนินการบวก</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก ◆ การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ ◆ การบวกทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า <p>การบวกทศนิยมมีสมบัติการบวก ดังนี้</p> <p>สมบัติการสลับที่ คือ การบวกทศนิยมสองจำนวนใด ๆ บวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</p> <p>สมบัติการบวกด้วยศูนย์ คือ การบวกทศนิยมใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยทศนิยมใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับทศนิยมนั้น ๆ เสมอ</p> <p>สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เมื่อทศนิยมสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกทศนิยมคู่แรก หรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน</p>	2	3	3	6,7

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
การลบทศนิยม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 4</u> การลบทศนิยม</p> <p>จำนวนตรงข้ามของทศนิยม</p> <p>เมื่อพิจารณานบนเส้นจำนวนจะพบว่า ทศนิยมที่เป็นบวกและทศนิยมที่เป็นลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากัน จะอยู่คนละข้างของ 0 และอยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทางเท่ากัน</p> <p>ถ้า a เป็นทศนิยมใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ a มีเพียงจำนวนเดียว เขียนแทนด้วย $-a$</p> <p>และ $a + (-a) = (-a) + a = 0$</p> <p>ถ้า a เป็นทศนิยมใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ $-a$ คือ a และเขียนแทนด้วย $-(-a) = a$</p> <p>การลบทศนิยม</p> <p>การหาผลลบของทศนิยมจำนวนใด ๆ ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ</p> <p>ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>เมื่อเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวกแล้ว จึงหาผลบวกของทศนิยม</p>	1	2	1	10

ตารางที่ 11 (ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
เศษส่วนและ การเปรียบเทียบ เศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 5</u> เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน</p> <p>เศษส่วนใด ๆ เขียนได้ในรูป $\frac{a}{b}$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มและ b เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับศูนย์</p> <p>การเปรียบเทียบเศษส่วน ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกสองจำนวนใด ๆ 1. เมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาตัวเศษ คือ ถ้าตัวเศษเท่ากันเศษส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน แต่ถ้าตัวเศษไม่เท่ากัน เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าจะมากกว่าเศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่า 2. เมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองไม่เท่ากัน ให้ทำเศษส่วนทั้งสองเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยนำจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับ 0 มาคูณหรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน เมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้ว จึงเปรียบเทียบตัวเศษ ◆ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบสองจำนวนใด ๆ ให้เขียนเศษส่วนเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นจำนวนบวกก่อน แล้วเปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์ในข้อ 1 หรือ ข้อ 2 ◆ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกและเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ เนื่องจากเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกอยู่ทางขวาของ 0 และเศษส่วนที่เป็น 	4	5	4	11, 13, 14, 15

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	จำนวนลบอยู่ทางซ้ายของ 0 ดังนั้น เศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกย่อมมากกว่าเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ				
การบวกเศษส่วน	<p>มโนทัศน์ที่ 6 การบวกเศษส่วน</p> <p>การบวกเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้</p> <p>◆ ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละ ให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน</p> <p>◆ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม</p> <p>◆ การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันเสียก่อน ด้วยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วน เมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม</p> <p>ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การบวกเศษส่วนที่เป็นบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก - การบวกเศษส่วนที่เป็นลบด้วยเศษส่วนที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ - การบวกระหว่างเศษส่วนที่เป็นบวกกับเศษส่วนที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า <p>การบวกเศษส่วนมีสมบัติการบวก ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติการสลับที่ คือ เศษส่วนสองจำนวนใด ๆ 	3	5	3	17, 19, 20

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	<p>บวกรัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัว บวกรันได้โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</p> <p>- สมบัติการบวกด้วยศูนย์ คือ การบวกเศษส่วน จำนวนใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วย เศษส่วนจำนวนใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับเศษส่วน จำนวนนั้น ๆ เสมอ</p> <p>- สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เศษส่วนสามจำนวน ใด ๆ บวกรัน เราสามารถบวกเศษส่วนคู่แรก หรือ คู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน</p>				
การลบ เศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 7</u> การลบเศษส่วน</p> <p>จำนวนตรงข้ามของเศษส่วน</p> <p>เมื่อพิจารณาบนเส้นจำนวนจะพบว่า เศษส่วน ที่เป็นบวกและเศษส่วนที่เป็นลบที่มีค่าสัมบูรณ์ เท่ากัน จะอยู่คนละข้างของ 0 และอยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทางเท่ากัน</p> <p>ถ้า a เป็นเศษส่วนใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ a มีเพียงจำนวนเดียว เขียนแทนด้วย $-a$ และ $a + (-a) = (-a) + a = 0$</p> <p>ถ้า a เป็นเศษส่วนใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ $-a$ คือ a และเขียนแทนด้วย $-(-a) = a$</p> <p>การลบเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้</p> <p>การหาผลลบของเศษส่วน ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับ การหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ</p>	3	5	3	22, 23, 24

ตารางที่ 10(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	<p>ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p> <p>แล้วดำเนินการลบโดยใช้หลักเกณฑ์การบวกเศษส่วน</p> <p>◆ ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน แล้วหาผลลบตามหลักเกณฑ์ข้างต้น</p> <p>◆ ถ้าเศษส่วนเป็นเศษส่วนใดๆ ที่มีตัวส่วนเท่ากันหาผลลบ โดยการนำตัวเศษของตัวตั้งบวกกับตัวเศษของจำนวนตรงข้ามของตัวลบ แล้วตัวส่วนคงเดิม</p> <p>◆ ถ้าเศษส่วนเป็นเศษส่วนใด ๆ ที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อนด้วยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วนเมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้ว หาผลลบโดยการนำตัวเศษของตัวตั้งบวกกับตัวเศษของจำนวนตรงข้ามของตัวลบโดยตัวส่วนยังคงเดิม</p>				
การคูณเศษส่วน	<p>มโนทัศน์ที่ 8 การคูณเศษส่วน</p> <p>การคูณเศษส่วน</p> <p>เมื่อ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ เป็นเศษส่วน ผลคูณของ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ เป็นไปตามข้อตกลงต่อไปนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ </div>	5	7	5	26, 28, 30, 31, 32

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	<p>ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ การคูณเศษส่วนที่เป็นบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นบวก จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นบวก ที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน ◆ การคูณเศษส่วนที่เป็นบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นลบ หรือ การคูณเศษส่วนที่เป็นลบด้วยเศษส่วนที่เป็นบวก จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน ◆ การคูณเศษส่วนที่เป็นลบด้วยเศษส่วนที่เป็นลบ จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน <p>การคูณเศษส่วนมีสมบัติการคูณ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติการสลับที่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสองจำนวนใด ๆ คูณกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณได้โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน - สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสามจำนวนคูณกัน เราสามารถคูณเศษส่วนคู่แรก หรือ คู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน 				

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
	- สมบัติการคูณด้วยศูนย์ คือ การคูณเศษส่วนใด ๆ ด้วยหนึ่งหรือการคูณหนึ่งด้วยเศษส่วนใด ๆ จะได้ผลคูณเท่ากับเศษส่วนจำนวนนั้น ๆ เสมอ				
การหารเศษส่วน	<p>มโนทัศน์ที่ 9 การหารเศษส่วน</p> <p>การหารเศษส่วน</p> <p>เมื่อ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ เป็นเศษส่วนใด ๆ</p> <p>$\frac{a}{b}$ หารด้วย $\frac{c}{d}$ หาได้ตามข้อตกลงต่อไปนี้</p> $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ <p>แล้วดำเนินการหารโดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการคูณเศษส่วน</p>	5	8	5	34, 37, 38, 39, 40
ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน	<p>มโนทัศน์ที่ 10</p> <p>การเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน</p> <p>ทศนิยมจำนวนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง ให้เขียนให้อยู่ในรูปส่วน 10 ◆ ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ให้เขียนให้อยู่ในรูปส่วน 100 หรือ 10^2 	4	5	5	41, 42, 43, 44

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	จำนวน (ข้อ)			ข้อที่ใช้ได้
		ใช้จริง	ทดลอง	ข้อที่ใช้ได้	
ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน	<p>◆ ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง ให้เขียนให้อยู่ในรูปส่วน 1,000 หรือ 10^3</p> <p>∴ ∴ ∴</p> <p>◆ ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม n ตำแหน่ง ให้เขียนให้อยู่ในรูปส่วน 10^n</p> <p>การเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยม</p> <p>เศษส่วนจำนวนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่รูปทศนิยมได้โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษซึ่งทศนิยมที่ได้ อาจเป็นทศนิยมซ้ำศูนย์หรือทศนิยมซ้ำไม่ใช่ศูนย์</p>	4	5	5	41, 42, 43, 44
รวม		30	45	33	33

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ก่อนทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนเขียน ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น ห้องเรียน ชื่อโรงเรียน ปีการศึกษา ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. แบบทดสอบแต่ละข้อมีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ อย่างเต็มความสามารถ

ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ข้อ 0 135.60488 ค่าที่แท้จริงของ 4 คืออะไร

ก. 4

ข. $4 \times \frac{1}{10}$

ค. $4 \times \frac{1}{10^2}$

ง. $4 \times \frac{1}{10^3}$

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบข้อ ง. ถูกต้อง ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ง. ดังนี้

ข้อ 0 ก ข ค ง

			X
--	--	--	---

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง. เป็นข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายขีดคู่ (=) ทับเครื่องหมายกากบาทในข้อ ง. ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ก. ดังนี้

ข้อ 0 ก ข ค ง

X			X
---	--	--	--------------

<p>9). ถ้า a, b, c, d เป็นจำนวนเต็มบวก และ $a < b < c < d$ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง</p> <p>ก. $-\frac{a}{27} > -\frac{b}{27}$</p> <p>ข. $\frac{a}{-33} < -\frac{d}{33}$</p> <p>ค. $-\frac{b}{-30} < \frac{-c}{30}$</p> <p>ง. $\frac{c}{-29} > \frac{-b}{29}$</p>	<p>12). ผลบวกของ $\left(-\frac{a}{b}\right)$ กับ $\left(-\frac{c}{d}\right)$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $\frac{(-a)+c}{b+d}$</p> <p>ข. $\frac{a+(-c)}{bd}$</p> <p>ค. $\frac{(-ad)+(-bc)}{bd}$</p> <p>ง. $\frac{ad-bc}{b+d}$</p>
<p>10). ถ้า a, b, c เป็นจำนวนเต็มบวก และ $a > b, b > c$ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง</p> <p>ก. $\frac{1}{b} > \frac{1}{c}$ ค. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$</p> <p>ข. $\frac{1}{a} > \frac{1}{c}$ ง. $\frac{1}{a} < \frac{1}{c}$</p>	<p>13). ถ้า $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \left(-\frac{c}{d}\right) = \frac{a}{b} + \left[\left(-\frac{c}{d}\right) + y\right]$ แล้ว y มีค่าเท่าไร</p> <p>ก. $\frac{b}{c}$ ค. $-\frac{b}{c}$</p> <p>ข. $\frac{-a}{b}$ ง. $\frac{a}{bcd}$</p>
<p>11). ถ้า p, m, r และ n เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $r, n \neq 0$ แล้ว $\frac{p}{r} + \frac{m}{n}$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $\frac{p+m}{r+n}$</p> <p>ข. $\frac{(p \times n) + (m \times r)}{r \times n}$</p> <p>ค. $\frac{(p+n) + (m+n)}{r+n}$</p> <p>ง. $\frac{(p+n) + (m+n)}{r \times n}$</p>	<p>14). ข้อใดมีความหมายตรงกับ $5\frac{3}{5} - 3\frac{1}{4}$</p> <p>ก. $(5-3) \times \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{4}\right)$</p> <p>ข. $(5-3) + \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{4}\right)$</p> <p>ค. $(5-3) + \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{4}\right)$</p> <p>ง. $(5-3) + \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{4}\right)$</p>

<p>15). ข้อใดมีความหมายตรงกับ $4 - 2\frac{1}{6} - 1\frac{1}{2}$</p> <p>ก. $(4-2) \times \left(-\frac{1}{6} + \frac{1}{2}\right)$</p> <p>ข. $(3-2+1) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right)$</p> <p>ค. $(4-2-1) + \left(\frac{6}{6} - \frac{1}{6} + \frac{3}{2}\right)$</p> <p>ง. $(3-2-1) + \left(\frac{6}{6} - \frac{1}{6} - \frac{1}{2}\right)$</p>	<p>18). 3 เท่าของ $\left(-\frac{6}{7}\right)$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $\left(-\frac{6}{7}\right) \times \frac{1}{3}$</p> <p>ข. $\left(-\frac{6}{7}\right) + \left(-\frac{6}{7}\right) + \left(-\frac{6}{7}\right)$</p> <p>ค. $\frac{(-6) + (-6) + (-6)}{7+7+7}$</p> <p>ง. $\left(-\frac{6}{7}\right) \times \left(-\frac{6}{7}\right) \times \left(-\frac{6}{7}\right)$</p>
<p>16). ถ้า a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $b, d \neq 0$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-a)+(-c)}{b}$ เมื่อ $b = d$</p> <p>ข. $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-ad)+(-cd)}{bd}$ เมื่อ $b \neq d$</p> <p>ค. $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-a)+(-c)}{b+d}$ เมื่อ $b = d$</p> <p>ง. $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{-a-c}{d}$ เมื่อ $b = d$</p>	<p>19). ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ถ้า $\left(-\frac{3}{4}\right) \times a = 0$ แล้ว $a = -\frac{3}{4}$</p> <p>ข. ถ้า $\left(-2\frac{1}{4}\right) \times 1 = a$ แล้ว $a = \left(-\frac{9}{4}\right)$</p> <p>ค. ถ้า $\left(-\frac{6}{7}\right) \times a = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{6}{7}\right)$ แล้ว $a = \frac{1}{2}$</p> <p>ง. ถ้า $a \times 1\frac{3}{5} = 0$ แล้ว $a = 0$</p>
<p>17). ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง</p> <p>ก. $\frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{3 \times 5}$</p> <p>ข. $4 \times \frac{2}{5} = 4\frac{2}{5}$</p> <p>ค. $5 \times \frac{3}{4} = \frac{5 \times 3}{5 \times 4}$</p> <p>ง. $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 3 \times 2\frac{1}{2}$</p>	<p>20). ถ้า a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $a, b, c, d \neq 0$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง</p> <p>ก. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b}$ ค. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{d}$</p> <p>ข. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ ง. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$</p>

<p>21). ถ้า a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ โดยที่ $a, b, c, d \neq 0$ แล้ว ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $\left(\frac{a}{b} \times \frac{b}{c}\right) \times \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \left(\frac{b}{c} \times \frac{c}{d}\right)$</p> <p>ข. $\frac{a}{b} \times \left(\frac{b}{c} + \frac{c}{d}\right) = \left(\frac{a}{b} \times \frac{b}{c}\right) + \left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right)$</p> <p>ค. $\frac{a}{b} \times \left(\frac{b}{c} + \frac{c}{d}\right) = \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{c}\right) \times \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right)$</p> <p>ง. $\frac{a}{b} \times 0 = \frac{c}{d} \times 0$</p>	<p>24). กำหนดให้ a เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ ข้อใดมีความหมายตรงกับ $\frac{1}{\frac{3}{a}}$</p> <p>ก. $\frac{1}{3 \times a}$</p> <p>ข. $\frac{3}{a}$</p> <p>ค. $3 \times a$</p> <p>ง. $\frac{a}{3}$</p>
<p>22). $(-6) \div 3\frac{5}{6}$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $(-6) \times \frac{6}{23}$ ค. $\left(-\frac{1}{6}\right) \times \frac{6}{23}$</p> <p>ข. $(-6) \times \frac{23}{6}$ ง. $\left(-\frac{1}{6}\right) \times \frac{23}{6}$</p>	<p>25). กำหนดให้ a, b เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้ว $(2 \times a) \div \frac{1}{b}$ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $(2 \times a) \times \frac{1}{b}$ ค. $(2 \times b) \div a$</p> <p>ข. $\frac{1}{(2 \times a)} \times b$ ง. $2 \times a \times b$</p>
<p>23). กำหนดให้ a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ ข้อใดมีความหมายไม่ตรงกับ $\frac{1}{a} \div \frac{1}{b}$</p> <p>ก. $\frac{a}{1}$</p> <p>ข. $\frac{1}{1} \times \frac{b}{b}$</p> <p>ค. $\frac{1 \times b}{a \times 1}$</p> <p>ง. $a \times b$</p>	<p>26). กำหนดให้ a, b, c, d และ e เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้ว $\left(\frac{a}{b} \div c\right) \div \frac{d}{e}$ มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. $\left(\frac{a}{b} \times \frac{1}{c}\right) \times \frac{d}{e}$</p> <p>ข. $\left(\frac{b}{a} \times c\right) \times \frac{e}{d}$</p> <p>ค. $\left(\frac{a}{b} \times \frac{1}{c}\right) \times \frac{e}{d}$</p> <p>ง. $\left(\frac{b}{a} \times \frac{1}{c}\right) \times \frac{e}{d}$</p>

27). ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. $-2.17 = (-2) + \left(-\frac{17}{10^2}\right)$

ข. $-2.17 = (-2) + \left(\frac{17}{100}\right)$

ค. $-2.17 = (-2) + \left(-\frac{17}{100}\right)$

ง. $-2.17 = -2\frac{17}{100}$

28). กำหนดให้ $0.036 = \frac{A}{B}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $\frac{A}{B}$ เป็นเศษส่วนแท้

ค. $\frac{A}{B}$ เป็นเศษเกิน

ข. $\frac{A}{B}$ เป็นจำนวนคละ

ง. $\frac{A}{B}$ เป็นเศษซ้อน

29). ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $\frac{abc}{10} = a.bc$ เมื่อ a, b, c เป็นเลขโดดใด ๆ

ข. $a.b.c = a\frac{bc}{1,000}$ เมื่อ a, b, c เป็นเลขโดดใด ๆ

ค. $\frac{abc}{100} = a.bc$ เมื่อ a, b, c เป็นเลขโดดใด ๆ

ง. $\frac{abc}{10,000} = 0.abc$ เมื่อ a, b, c เป็นเลขโดดใด ๆ

30). จำนวนในข้อใดมีค่าใกล้เคียงกับ $\frac{1}{3}$ มากที่สุด

ก. $0.2\dot{9}$

ข. 0.3

ค. 0.4

ง. $0.4\dot{1}$

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
 ตารางที่ 12 ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดมโนทัศน์
 ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.67	0.55	0.79
2	0.33	0.25	
3	0.36	0.44	
4	0.60	0.64	
5	0.58	0.55	
6	0.56	0.48	
7	0.64	0.70	
8	0.69	0.41	
9	0.56	0.48	
10	0.56	0.65	
11	0.67	0.26	
12	0.69	0.34	
13	0.47	0.45	
14	0.49	0.57	
15	0.22	0.26	
16	0.53	0.27	
17	0.44	0.51	
18	0.36	0.24	
19	0.40	0.38	
20	0.58	0.35	
21	0.56	0.29	
22	0.47	0.59	
23	0.53	0.21	

ตารางที่ 12(ต่อ) ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
24	0.42	0.23	
25	0.46	0.56	
26	0.58	0.42	
27	0.40	0.38	
28	0.67	0.39	
29	0.64	0.46	
30	0.69	0.48	



แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

ตารางที่ 13 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชุดที่ 1

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 1 ความสามารถในการบอกทิศทางของเศษส่วน

ลักษณะค่าของเศษส่วนที่เปลี่ยนไปได้ทั้งหมด 9 ลักษณะ กรณีกำหนดเศษส่วนเป็นบวก	จำนวนข้อ		จำนวน ข้อที่ ใช้ได้	ข้อที่ ใช้ได้	ข้อที่ เลือก
	ใช้ จริง	ทด ลง			
1. เศษเท่าเดิมและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนเท่าเดิม	1	2	2	8,9	8
2. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วน ลดลง	1	2	1	3	3
3. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วน เพิ่มขึ้น	1	2	1	1	1
4. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วน เพิ่มขึ้น	2	2	2	2,12	2,12
5. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนไม่ สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้	1	2	1	15	15
6. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วน เพิ่มขึ้น	1	1	1	11	11
7. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วน ลดลง	1	1	1	4	4
8. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วน ลดลง	1	2	1	5	5
9. เศษลดลงและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนไม่ สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้	1	1	1	14	14
รวม	10	15	11	11	10

ตารางที่ 14 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ชุดที่ 1

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 2 ความสามารถด้านการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน

เรื่อง	จำนวน ข้อ ที่ใช้จริง	จำนวน ข้อ ที่ทดลอง	จำนวนข้อ ที่ใช้ได้	ข้อที่ใช้ได้	ข้อที่เลือก
ทศนิยม	5	7 (16-22)	5	17,18,19,20, 21	17,18,19,20, 21
เศษส่วน	5	8 (23-30)	6	23,25,26,27, 28,30	23,26,27,28, 30
รวม	10	15	11	10	10

ตารางที่ 15 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ชุดที่ 1

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 3 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน

เรื่อง	จำนวน ข้อ ที่ใช้จริง	จำนวนข้อ ที่ทดลอง	จำนวนข้อ ที่ใช้ได้	ข้อที่ใช้ได้	ข้อที่เลือก
ทศนิยม	5	6 (31-36)	5	31,33,34,35, 36	31,34,35,36
เศษส่วน	5	9 (37-45)	6	37,39,41,42, 43,44	,39,41,42,43 ,44
รวม	10	15	11	10	10

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ก่อนทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนเขียน ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น ห้องเรียน ชื่อโรงเรียน ปีการศึกษา ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. แบบทดสอบแต่ละข้อมีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ อย่างเต็มความสามารถ

ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ข้อ 0 ค่าของ $\frac{7}{8}$ จะเปลี่ยนอย่างไร เมื่อตัวเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง

- ก. เพิ่มขึ้น
- ข. ลดลง
- ค. เท่าเดิม
- ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบข้อ ง. ถูกต้อง ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ง. ดังนี้

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
				X

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง. เป็นข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายขีดคู่ (=) ทับเครื่องหมายกากบาทในข้อ ง. ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ก. ดังนี้

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
	X			X

ตอนที่ 1 ความสามารถด้านการบอกทิศทางเศษส่วน

- 1). ค่าของ $\frac{2}{7}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าลดลง แต่ตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 2). ค่าของ $\frac{2}{15}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น และตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 3). ค่าของ $\frac{8}{11}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น และตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 4). ค่าของ $\frac{4}{13}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 5). ค่าของ $\frac{13}{2}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเท่าเดิม และตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 6). ค่าของ $\frac{21}{6}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าลดลง แต่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 7). ค่าของ $\frac{17}{16}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้
- 8). ค่าของ $\frac{8}{9}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด เมื่อตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม

ก. เพิ่มขึ้น	ค. เท่าเดิม
ข. ลดลง	ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้

- ค. ธาตุไฮโดรเจนหลอมเหลวสูงสุด และธาตุไนโตรเจนหลอมเหลวต่ำสุด
 ง. ธาตุออกซิเจนหลอมเหลวสูงสุด และธาตุไฮโดรเจนหลอมเหลวต่ำสุด
- 16). เมื่อเปรียบเทียบค่าของ $\frac{7}{8}$ กับ $\frac{9}{11}$ แล้วมีผลสรุปเป็นอย่างไร
- ก. เศษส่วนแรก มีค่ามากกว่า เศษส่วนที่สอง
 ข. เศษส่วนแรก มีค่าน้อยกว่า เศษส่วนที่สอง
 ค. เศษส่วนแรก มีค่าเท่ากับ เศษส่วนที่สอง
 ง. เศษส่วนแรก มีค่าเป็นสองเท่าของเศษส่วนที่สอง
- 17). เมื่อเปรียบเทียบค่าของ $-\frac{5}{7}$ กับ $-\frac{2}{3}$ แล้วมีผลสรุปเป็นอย่างไร
- ก. เศษส่วนแรก มีค่ามากกว่า เศษส่วนที่สอง
 ข. เศษส่วนแรก มีค่าน้อยกว่า เศษส่วนที่สอง
 ค. เศษส่วนแรก มีค่าเท่ากับ เศษส่วนที่สอง
 ง. เศษส่วนแรก มีค่าเป็นสองเท่าของเศษส่วนที่สอง
- 18). วันจันทร์นายแดงเดินได้ระยะทาง $3\frac{2}{3}$ กิโลเมตร วันอังคารเดินได้ระยะทาง $3\frac{3}{4}$ กิโลเมตร วันพุธเดินได้ระยะทาง $3\frac{4}{5}$ กิโลเมตร และวันพฤหัสบดีเดินได้ระยะ $3\frac{1}{2}$ กิโลเมตร อยากรทราบว่า เขาเดินได้ระยะทางมากที่สุดในวันอะไร
- ก. จันทร์
 ข. อังคาร
 ค. พุธ
 ง. พฤหัสบดี
- 19). มะลิมีเงินเป็น $\frac{1}{3}$ ของเงิน 150 บาท กุหลาบมีเงินเป็น $\frac{2}{5}$ ของเงิน 85 บาท ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง
- ก. มะลิมีเงินน้อยกว่ากุหลาบ
 ข. มะลิมีเงินมากกว่ากุหลาบ
 ค. มะลิมีเงินเท่ากับกุหลาบ
 ง. กุหลาบมีเงินมากกว่ามะลิ
- 20). มดเดินได้ระยะทาง 324 เมตร ในเวลา 6 นาที จอมเดินได้ระยะทาง 210 เมตร ในเวลา 3 นาที ส่วน ฟ้าเดินได้ระยะทาง 154 เมตร ในเวลา 2 นาที อยากรทราบว่าใครเดินเร็วที่สุด
- ก. มด
 ข. จอม
 ค. ฟ้า
 ง. เร็วเท่ากันทุกคน

29). ถ้า $\frac{3K}{2} + \frac{2K}{3} = 13$ แล้ว K มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{13}{6}$

ค. 6

ข. $\frac{1}{6}$

ง. $\frac{13}{2}$

30). $\left(-\frac{7}{3}\right) \times \left(\frac{4}{5}\right) - \left(\frac{14}{5}\right) \left(-\frac{4}{5}\right) = \left(\frac{7}{3} - \frac{14}{5}\right) \times \square$ จำนวนในช่อง \square

คือจำนวนใด

ก. $-\frac{4}{5}$

ค. $-\frac{7}{5}$

ข. $\frac{4}{5}$

ง. $\frac{14}{3}$

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ชุดที่ 1

ตารางที่ 16 ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.40	0.45	0.84
2	0.28	0.37	
3	0.23	0.43	
4	0.34	0.72	
5	0.66	0.42	
6	0.57	0.41	
7	0.43	0.59	
8	0.62	0.46	
9	0.28	0.30	
10	0.40	0.51	
11	0.47	0.72	
12	0.57	0.52	
13	0.26	0.36	
14	0.49	0.66	
15	0.30	0.30	
16	0.47	0.65	
17	0.34	0.50	
18	0.64	0.32	
19	0.72	0.46	
20	0.51	0.45	
21	0.66	0.66	

ตารางที่ 16 (ต่อ) ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
22	0.55	0.45	
23	0.47	0.59	
24	0.36	0.30	
25	0.45	0.44	
26	0.21	0.36	
27	0.51	0.66	
28	0.51	0.45	
29	0.26	0.29	
30	0.26	0.22	

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

ตารางที่ 17 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชุดที่ 2

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 1 ความสามารถในการบอกทิศทางของเศษส่วน

ลักษณะค่าของเศษส่วนที่เปลี่ยนไปได้ทั้งหมด 9 ลักษณะ กรณีกำหนดเศษส่วนเป็นบวก	จำนวนข้อ		จำนวนข้อที่ใช้ได้	ข้อที่ใช้ได้	ข้อที่เลือก
	ใช้จริง	ทดลอง			
1. เศษเท่าเดิมและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนเท่าเดิม	1	2	2	5,13	13
2. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนลดลง	1	2	2	1,14	14
3. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น	1	2	2	4,6	6
4. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น	2	2	2	3,8	3,8
5. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้	1	2	2	10, 11	10
6. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนเพิ่มขึ้น	1	1	1	2,	2,
7. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม ค่าของเศษส่วนลดลง	1	1	1	9	9
8. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของเศษส่วนลดลง	1	2	2	12, 15	15
9. เศษลดลงและส่วนลดลง ค่าของเศษส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้	1	1	1	7	7
รวม	10	15	15	15	10

ตารางที่ 18 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ชุดที่ 2

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 2 ความสามารถด้านการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน

เรื่อง	จำนวน ข้อ ที่ใช้จริง	จำนวน ข้อ ที่ทดลอง	จำนวนข้อ ที่ใช้ได้	ข้อที่ใช้ได้	ข้อที่เลือก
ทศนิยม	5	7 (16-22)	5	16,18,19,20, 21,	16,18,19,20, 21,
เศษส่วน	5	8 (23-30)	5	23,24,27,29, 30	23,24,27,29, 30
รวม	10	15	10	10	10

ตารางที่ 19 ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
ชุดที่ 2

เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 3 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน

เรื่อง	จำนวน ข้อ ที่ใช้จริง	จำนวนข้อ ที่ทดลอง	จำนวนข้อ ที่ใช้ได้	ข้อที่ใช้ได้	ข้อที่เลือก
ทศนิยม	5	6 (31-36)	6	31,32,33,34, 35,36	31,32,33,34, 35
เศษส่วน	5	8 (37-45)	5	37,41,42,44, 45	37,41,42,44, 45
รวม	10	14	11	10	10

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที
2. ก่อนทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนเขียน ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น ห้องเรียน ชื่อโรงเรียน ปีการศึกษา ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. แบบทดสอบแต่ละข้อมีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ อย่างเต็มความสามารถ

ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ข้อ 0 ค่าของ $\frac{7}{8}$ จะเปลี่ยนอย่างไร เมื่อตัวเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง

- ก. เพิ่มขึ้น
- ข. ลดลง
- ค. เท่าเดิม
- ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบข้อ ง. ถูกต้อง ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ง. ดังนี้

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
				X

ถ้า

นักเรียนต้องการ

เปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง. เป็นข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายขีดคู่ (=) ทับเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ง. ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ก. ดังนี้

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
	X			X

ตอนที่ 1 ความสามารถด้านการบอกทิศทางเศษส่วน

- 1). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง ค่าของ $\frac{2}{3}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 2). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม ค่าของ $\frac{7}{8}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 3). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ตัวส่วนมีค่าลดลง ค่าของ $\frac{9}{10}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 4). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าลดลง และตัวส่วนมีค่าลดลง ค่าของ $\frac{8}{13}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 5). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม ค่าของ $\frac{9}{11}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 6). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าลดลง แต่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม ค่าของ $\frac{11}{9}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 7). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ $\frac{16}{15}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |
- 8). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเท่าเดิม และตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม ค่าของ $1\frac{6}{7}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด
- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |

9). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าเท่าเดิม แต่ตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ $3\frac{6}{7}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด

- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |

10). เมื่อกำหนดให้ตัวเศษมีค่าลดลง แต่ตัวส่วนมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ $4\frac{10}{11}$ จะเปลี่ยนไปตามข้อใด

- | | |
|-------------|--------------------------|
| ก. ลดลง | ค. เพิ่มขึ้น |
| ข. เท่าเดิม | ง. บอกค่าที่แน่นอนไม่ได้ |

ตอนที่ 2 ความสามารถด้านการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน

11). เมื่อเปรียบเทียบ -514.20707 กับ -514.27079 แล้วสรุปได้อย่างไร

- | |
|---|
| ก. ทศนิยมจำนวนแรก มีค่ามากกว่า ทศนิยมจำนวนที่สอง |
| ข. ทศนิยมจำนวนแรก มีค่าน้อยกว่า ทศนิยมจำนวนที่สอง |
| ค. ทศนิยมจำนวนแรก มีค่าเท่ากับ ทศนิยมจำนวนที่สอง |
| ง. ทศนิยมจำนวนแรก มีค่าเป็นสองเท่าของ ทศนิยมจำนวนที่สอง |

12). เมื่อกำหนด $A = (-2) + (-4.3) + (-3.03) + (-4.003) + (-2.0003)$ และ $B = (-3) + (-3.3) + (-3.03) + (-3.003) + (-3.0003)$ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็น

ถูกต้อง

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ก. A มากกว่า B | ค. A เท่ากับ B |
| ข. A น้อยกว่า B | ง. A เท่ากับ $2B$ |

13). เมื่อกำหนด $A = 11.24 + (-1.99) - 11.24 + 2$ และ

$B = 11.24 - 1.99 - 11.24 + 2$ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็น

ถูกต้อง

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ก. A มากกว่า B | ค. A เท่ากับ B |
| ข. A น้อยกว่า B | ง. A เท่ากับ $2B$ |

14). เมื่อกำหนด $A = 3.34 - (-19.14)$ และ $B = 3.34 - 19.14$ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็น

ถูกต้อง

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ก. A มากกว่า B | ค. A เท่ากับ B |
| ข. A น้อยกว่า B | ง. A เท่ากับ $2B$ |

15). วันหนึ่งในฤดูหนาวใน 4 จังหวัดภาคเหนือ มีอุณหภูมิเฉลี่ยดังนี้ จังหวัดเชียงใหม่ -15.8°C จังหวัดเชียงราย -23.9°C จังหวัดลำพูน -11.4°C จังหวัดลำปาง 9.5°C อยากรทราบ ว่าจังหวัดใดมีอากาศหนาวที่สุด

- | | | | |
|----------|----------|--------------|-------------|
| ก. ลำพูน | ข. ลำปาง | ค. เชียงใหม่ | ง. เชียงราย |
|----------|----------|--------------|-------------|

- 16). เมื่อเปรียบเทียบเศษส่วน $\frac{4}{5}$ กับ $\frac{21}{37}$ แล้วมีผลสรุปเป็นอย่างไร
- เศษส่วนแรก มีค่ามากกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าน้อยกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าเท่ากับ เศษส่วนที่สอง
 - ไม่สามารถเปรียบเทียบค่าได้
- 17). เมื่อเปรียบเทียบ $\frac{5}{8}$ กับ $\frac{17}{28}$ แล้วมีผลสรุปเป็นอย่างไร
- เศษส่วนแรก มีค่ามากกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าน้อยกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าเท่ากับ เศษส่วนที่สอง
 - ไม่สามารถเปรียบเทียบค่าได้
- 18). เมื่อเปรียบเทียบเศษส่วน $\frac{3}{4}$ กับ $\frac{11}{14}$ แล้วมีผลสรุปเป็นอย่างไร
- เศษส่วนแรก มีค่ามากกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าน้อยกว่า เศษส่วนที่สอง
 - เศษส่วนแรก มีค่าเท่ากับ เศษส่วนที่สอง
 - ไม่สามารถเปรียบเทียบค่าได้
- 19). ฟ้าเดินได้ระยะทาง 164 เมตร ในเวลา 2 นาที จอมเดินได้ระยะทาง 210 เมตร ในเวลา 3 นาที ส่วนมดเดินได้ระยะทาง 314 เมตร ในเวลา 6 นาที อยากรทราบว่าใครเดินช้าที่สุด
- ฟ้า
 - จอม
 - มด
 - เร็วเท่ากันทุกคน
- 20). ชมพู่มีเงิน $\frac{2}{3}$ ของเงิน 300 บาท มะลิมีเงิน $\frac{3}{5}$ ของเงิน 170 บาท ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ชมพู่มีเงินน้อยกว่ามะลิ
 - ชมพู่มีเงินมากกว่ามะลิ
 - ชมพู่มีเงินเท่ากับมะลิ
 - มะลิมีเงินมากกว่าชมพู่
- ตอนที่ 3 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน
- 21). ถ้า $1+1.1+1.01+A+1.0001=5.1111$ แล้ว A มีค่าตรงกับข้อใด
- 0.001
 - 1.001
 - 1.01
 - 11.001

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
 ตารางที่ 20 ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัด
 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.40	0.22	0.79
2	0.52	0.58	
3	0.35	0.43	
4	0.31	0.46	
5	0.63	0.63	
6	0.67	0.34	
7	0.21	0.53	
8	0.77	0.62	
9	0.31	0.58	
10	0.44	0.50	
11	0.31	0.67	
12	0.48	0.42	
13	0.38	0.52	
14	0.38	0.37	
15	0.60	0.27	
16	0.48	0.35	
17	0.42	0.37	
18	0.46	0.23	
19	0.46	0.31	
20	0.65	0.42	
21	0.54	0.35	

ตารางที่ 20 (ต่อ) ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
22	0.52	0.44	
23	0.38	0.51	
24	0.21	0.32	
25	0.42	0.37	
26	0.27	0.25	
27	0.31	0.44	
28	0.50	0.44	
29	0.25	0.32	
30	0.58	0.43	

ภาคผนวก จ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test)
และความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต(t-test)ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และความแตกต่างของค่า
มัชฌิมเลขคณิต(t-test)ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้
เหตุผลก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 21 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) ของผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ในการสอบกลางปี ปีการศึกษา 2549
ค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t- test)

กลุ่ม ตัวอย่าง	n	\bar{x}	s	F	t
กลุ่มทดลอง	46	8.67	1.61	0.280	-1.891
กลุ่มควบคุม	43	9.33	1.66		

*p < 0.05

ตารางที่ 22 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) ของคะแนนสอบ
 ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละห้องก่อนการทดลอง

ห้อง	จำนวนนักเรียน	\bar{x}	s
ม. 1/1	46	8.67	1.61
ม. 1/2	45	7.58	1.71
ม. 1/3	43	5.16	1.21
ม. 1/4	42	5.17	1.48
ม. 1/5	42	5.19	1.38
ม. 1/6	39	4.77	1.16
ม. 1/7	42	4.79	1.32
ม. 1/8	41	5.85	1.30
ม. 1/9	42	5.12	1.38
ม. 1/10	42	5.50	1.21
ม. 1/11	42	5.14	1.16
ม. 1/12	41	5.63	1.46
ม. 1/13	46	7.61	1.60
ม. 1/14	43	9.33	1.64

ตารางที่ 23 ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s)ของความสามารถในการให้เหตุผลก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง ค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t- test)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{x}	s	F	t
กลุ่มทดลอง	46	17.83	2.70	3.715	-0.085
กลุ่มควบคุม	43	17.88	3.63		

*p < 0.05

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม เกิดเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2520
อยู่บ้านเลขที่ 81/2 หมู่ที่ 2 ตำบลช้างกลาง กิ่งอำเภอช้างกลาง จังหวัดนครศรีธรรมราช สำเร็จ
ปริญญาการศึกษาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยทักษิณ เมื่อปีการศึกษา 2542
เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร
การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา ในปีการศึกษา 2548 ปัจจุบันรับราชการครู โรงเรียนเทศบาล
วัดศาลามีชัย สังกัดเทศบาลนครนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

