



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กฎ  
ราชวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546. การคิดเชิงมโนทัศน์. กรุงเทพมหานคร: ชัคเชสมิเดีย.
- จิราภา เต็งไตรรัตน์. 2544. จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชวาล แพรัตกุล. 2526. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- ชัยพร วิชชาวุธ. 2520. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2522. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ถวิล ธาราโกชน และศรันย์ ดำริสุข. 2545. พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นवलจิตต์ ชาวกรตีพงศ์. 2537. ความคิดรวบยอดกับการเรียนการสอน. สารพัฒนานาหลักสูตร  
119 (ต.ค.-ธ.ค.): 55-60.
- น้อมศรี เคท. 2547. คุณภาพหลากหลายที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วารสารครูศาสตร์.  
32 (มีนาคม - มิถุนายน 2547): 18-28
- นาดยา ปิลันธนานนท์. 2542. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning).  
กรุงเทพมหานคร: เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.
- บุญสิริ สุวรรณเพ็ชร. 2538. พจนานุกรมจิตวิทยาฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: เอส เค บุ๊คส์.
- ประสาธ อิศรปรีดา. 2518. ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: จิตทัศน์การพิมพ์.
- ประยูร อาษานาม. 2537. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการและ  
แนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: ประกายพริก.
- ปราณี รามสูต. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- ปราโมทย์ บุญญสิริ. 2546. การประเมินการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ปานทอง กุลนาถศิริ. 2539. การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. วารสารสสวท. 92 (ม.ค.- มี.ค.): 12.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2534. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2546. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- พรรณณี ชูชัย เจนจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อ แกรมมี.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีการและเทคนิค การสอน 2. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์.
- ไพฑูล นารคร. 2549. การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 29 (ก.ค-ธ.ค.): 93-102
- รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์. 2544. ผลของการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการ ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความ คงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- โยธิน ศันสนยุท. 2533. จิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2532. การออกแบบสาร: หลักการและทฤษฎี. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- วิภาพร มาพบสุข. 2542. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิไลวรรณ ดรีศรี ชะนะมา. 2537. แนวคิดบางประการที่เกี่ยวกับแนวคิดรวบยอด. สารพัฒนา หลักสูตร. 113 (เม.ย.-มิ.ย.): 49-51
- 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. 2545. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

- ศิริวรรณ ศรีพหล. 2536. การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียน. ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและวิทยาวิธีทางการสอน หน่วยที่ 8-11. กรุงเทพมหานคร, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. แนวโน้มของการศึกษาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พราว เพรส 2002.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมยศ ชิดมงคล. 2546. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมผลการเรียนทางคณิตศาสตร์และความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การผสานแนวคิด การประมวลสารสนเทศและการรู้คิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2543. การสอนให้เกิด Concept และการเขียนข้อสอบวัด Concept. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 6 (กรกฎาคม): 36-46
- 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].
- สิริพร ทิพย์คง. 2545. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุนีย์ คล้ายนิล. 2547. การรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวัยจบการศึกษาภาคบังคับ. วารสารการศึกษาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี 129 (มี.ค.-เม.ย.): 9-18.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2547. กลยุทธ์ การสอนคิดเชิงมโนทัศน์. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2544. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ. 2549. วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับครูในยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชา จันทน์เอม. 2531. จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520. เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

- อนันต์ จันทร์กวี. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชา สาระต้นและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-11. 256. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อัมพร ม้าคอง. 2546. คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. 2547ก. ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์: จุดเน้นของงานสอนคณิตศาสตร์. ใน พร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคอง (บรรณาธิการ), ประมวลบทความหลักการ และแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, หน้า 110-125 กรุงเทพมหานคร: บริษัทการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคอง. 2547ข. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา ทฤษฎีและการประยุกต์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์. (เอกสารอัดสำเนา).
- อุดม จำรัสพันธุ์. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสอนเด็กวัยเรียน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อุไรวรรณ ทศนบุตร. 2523. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

## ภาษาอังกฤษ

- Adam, J. A. 1967. Human Memory. New York: McGraw – Hill Book.
- Anderson, J. 1995. Learning and memory: An integrated approach. New York: John and Sons.
- Arends, R. I. 1994. Learning to Teach. New York: McGraw – Hill.
- Atkinson, R. C., Atkinson, R. L. and Hilgard, E. R. 1990. Introduction to psychology. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Ausubel, D. P. 1968. Education psychology: a cognitive view. New York: Rinehart and Winston.
- Bell, T. H. 1987-1988. Redefining the federal role in education [reprinted from Summer/Fall 1981 issue]. Action in Teacher Education.
- Carvey, L. O. 2002. Growth in mathematical understanding while learning to teach right triangle trigonometry: Patterns of growth and connection building through lesson

- plan study. Doctor's Thesis, North Carolina State University. [online]. Available from : <http://wwwlib.uni.com/dissertations>. [4/08/05].
- Cooney, T. J., Davis, E. J. & Henderson, K. B. 1975. Dynamics Teaching Secondary School Mathematics. 2 nd ed. Boston: Houghton Mifflin .
- De Cecco, John P. 1968. The Psychology Learning and Instruction: Education Psychology. United States of America: Prentice – Hill.
- Droujkova, M. A. 2004. Roles of metaphor in the growth of mathematical understanding. Doctor's Thesis, North Carolina State University. [online]. Available from: <http://wwwlib.uni.com/dissertations>. [4/08/05].
- Engen, P. D. and Kauchak, D. P. 1995. Strategies for Teaching Content and Thinking Skills. 3 rd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Fildman, R. S. 1987. Understanding Psychology. New York: McGraw – Hill.
- Gagne, R. M. 1970. The Condition of Learning. New York: Holt & Rinehart and Winston.
- Gagne, R. M. 1977. The Condition of Learning and theory of instruction. New York: Holt & Rinehart and Winston
- Good, C. V. 1959. Dictionary of Education. United State of America: McGraw – Hill Book.
- Good, C. V. 1973. Dictionary of Education. 3 rd ed. New York: McGraw – Hill Book.
- Goodwin, William L. and Klausmeier, Herbert J. 1975. Facilitating Student Learning: An Introduction to Educational Psychology. New York: Harrer & Row.
- Gordon, W. C. 1989. Learning and memory. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing.
- Grinevitch, O. A. 2004. Student understanding of abstract algebra: A theoretical examination. Doctor's Thesis, Bowling Green State University. [online]. Available from : <http://wwwlib.uni.com/dissertations>. [4/08/05].
- Hiebert, J. and Carpenter, T. 1992. Learning and teaching with understanding. In Grouws, D. A. (Ed.). Handbook of research on mathematics teaching and learning pp 65-97. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Hulse, S. H.; Egeth, H.; and Deese, J. 1984. The psychology of learning. 5 th ed. New York: McGraw-Hill Book.
- Hunter, M. 1993. Retention theory for teachers: A programmed book. 36 th ed. El

- Hunter, M. 1993. Retention theory for teachers: A programmed book. 36 th ed. El Segundo, California: TIP.
- Klausmeier, H. J. and Ripple, R. E. 1971. Learning and human abilities. New York: Harper International Edition.
- Lindvall, C. M., and Niko, A. J. 1967. Measuring pupil achievement and aptitude. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- McCown, R. R. and Roup, Peter. 1992. Educational Psychology and Classroom Practice: A Partnership. Boston: Allyn and Bacon.
- Myer, D. G. 1992. Memory. 3 th ed. New York: Worth.
- Nunnally, J. C. 1959. Test and Measurement. New York: McGraw – Hill.
- Parker, R. E. 1993. Mathematical power: Lessons from a classroom. Portsmouth: Heinemann.
- Perkins, D. 1993. Teaching for understanding. The Professional Journal of the American Federation of Teachers 17(3): 28-35.
- Pinzka, M. K. 1999. The Relationship Between College Calculus Students' Understanding of Function and Their Understanding of Derivative, Dissertation Abstract International 60 (November).
- Pirie, S. E. B. & Kieren, T. E. 1994. Growth in mathematical understanding: How can we characterize it and how can we represent it?. Educational Studies in Mathematics 26(3): 61-86.
- Purdy, J. E., and others. 2001. Learning and memory. 2 nd ed. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Reys, R. E., Suydam, M.N., Lindquist, M.M., Smith, N.L. 1998. Helping Children learn Mathematics. 5 th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Rittle-Johnson, B. 1999. Iterative development of conceptual and procedural knowledge: A framework for understanding knowledge change. Doctor's Thesis, Carnegie Mellon University. [online]. Available from: <http://wwwlib.uni.com/dissertations>. [4/08/05].
- Schwarz, B. B. and Hershkowitz, R. 1999. Prototypes: Brakes of Levers in Learning the Function Concept? The Role of Computer Tools. Journal for Research in Mathematics Education.

- Sheffield, L. J. and Cruikshank, D. E. 2005. Teaching and learning mathematics : Pre – kindergarten through middle school. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Toumasis, Charalampos. 1995. Concept Worksheet: An Important Tool for Learning. The Mathematics Teacher.
- Usiskin, Z. 2001. Trends in mathematics education. In Document for conference titled Trends in mathematics education, pp.14-20. Bangkok, Dec 13.
- Wilson, James W. 1971. Evaluation of learning in secondary school mathematics. In Bloom, Benjamin S., Hasting, J. Thomas and Modaus, George F., Handbook on formative and summative evaluation of student learning, pp 643 – 696. New York: McGraw-Hill.
- Woolfolk, A. E. 1995. Educational Psychology. 6 th ed. Ohio: A Simon & Schuster.

ภาคผนวก



### ภาคผนวก ก

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ
- หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิที่พิจารณา ความตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อคำถาม ตัวเลือก ความเหมาะสมของสำนวนภาษา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบทดสอบ วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

- |                              |                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์วัฒมิตา นำแสงวานิช | อาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์<br>โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>ฝ่ายมัธยม         |
| 2. อาจารย์ฐิติพร ลิขฐิภา     | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์<br>คณะวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต                     |
| 3. อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม   | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร การสอน<br>และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ.0512.6(2771)/1295

วันที่ 18 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และรองคณบดี

ด้วย นางสาวสุธิดา นานช้า นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีคอมพิวเตอร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวานิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวานิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)  
รองคณบดีด้านหลักสูตรและการสอน



ที่ ศธ 0512.6(2771)/1297

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

18 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์จตุติพร ลิขิตภู

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุธิดา นานช้า นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุทธจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82710

ที่ ศธ.0512.6(2771)/1136


วันที่ 18 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

ด้วย นางสาวสุธิดา นานช้า นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีคอมพิวเตอร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง)

รองคณบดีค้ำหลักสูตรและการสอน



ที่ สธ 0512.6(2771)/1299

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

18 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประเหลียนผดุงศิษย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุธิดา นานซ้า นิสิตชั้นปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กและความคงทนในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็น อาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ดิฉันมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ ดิฉันผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุธิดา นานซ้า ได้ทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ผศ. โฉม ประสงค์เกษมทรัพย์  
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนาการสอน กวี

ขอแสดงความนับถือ

ผ.ร.

พริ้งพวงศรีรัตนประทีป (รองศาสตราจารย์ ดร.พริ้งพวง ศรีรัตนประทีป)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

4 ม.ค. 50

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710

- ทน

- ส.ระวี / โทร. 0.0977 โฉม ประสงค์เกษม

4 ม.ค. 50





ที่ ศธ 0512.6(2771)/1300

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

18 ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนย่านดาขาวรัฐชนูปถัมภ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวสุธิดา นานชา นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อมโนทัศน์และความคงทนในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง เป็น อาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และแผนการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุธิดา นานชา ได้ทำการเก็บข้อมูล วิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร สุทธิจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สำนักงานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2710





ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง  
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง  
การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

#### 1. สาระการเรียนรู้

ทศนิยมและเศษส่วน

#### 2. สาระการเรียนรู้ย่อย

การบวกทศนิยม

#### 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

*ด้านความรู้* นักเรียนสามารถ

1. หาผลบวกของทศนิยมได้
2. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกทศนิยมได้

*ด้านทักษะ/กระบวนการ* นักเรียนสามารถ

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกทศนิยมได้
2. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการบวกทศนิยมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

*ด้านคุณลักษณะ* นักเรียน

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

#### 4. สาระสำคัญ

การบวกทศนิยม มีหลักเกณฑ์ดังนี้

การบวกทศนิยม เป็นการบวกที่ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการบวกจำนวนนับ คือ จัดเลขโดด  
ที่อยู่ในหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกันแล้วบวกกัน แบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1. การบวกทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้ว  
ตอบเป็นจำนวนบวก

2.การบวกทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ

3.การบวกระหว่างทศนิยมที่เป็นบวกกับทศนิยมที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

4.การบวกทศนิยมใดๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยทศนิยมใดๆจะได้ผลบวกเท่ากับทศนิยมนั้นๆ เสมอ

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลบวก  $10.9 + 21.05$

**วิธีทำ**  $10.9 + 21.05 = 10.90 + 21.05$

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

ค่าสัมบูรณ์ของ 10.9 บวกด้วย  
ค่าสัมบูรณ์ของ 21.05 แล้วตอบ  
เป็นจำนวนบวก

ดังนั้น  $10.9 + 21.05 = 31.95$

**ตอบ** 31.95

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาผลบวก  $(-0.95) + (-1.4)$

**วิธีทำ**  $(-0.95) + (-1.4) = (-0.95) + (-1.40)$

$$\begin{array}{r} 1 \\ -0.95 \\ + \\ -1.40 \\ \hline -2.35 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ -0.95 บวกด้วย  
ค่าสัมบูรณ์ของ -1.40 แล้วตอบ  
เป็นจำนวนลบ

ดังนั้น  $(-0.95) + (-1.4) = -2.35$

**ตอบ** -2.35

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลบวก  $4.6 + (-0.935)$

วิธีทำ  $4.6 + (-0.935) = 4.600 + (-0.935)$

$$\begin{array}{r} 4.600 \\ + \\ -0.935 \\ \hline 3.665 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ 4.600 ลบด้วย  
ค่าสัมบูรณ์ของ -0.935 แล้ว  
ตอบเป็นจำนวนบวก

ดังนั้น  $4.6 + (-0.935) = 3.665$

ตอบ 3.665

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลบวก  $(-6.94) + (5.76)$

วิธีทำ  $(-6.94) + (5.76) = (-6.94) + (5.76)$

$$\begin{array}{r} -6.94 \\ + \\ 5.76 \\ \hline -1.18 \end{array}$$

ค่าสัมบูรณ์ของ -6.94 ลบด้วย  
ค่าสัมบูรณ์ของ 5.76 แล้วตอบ  
เป็นจำนวนลบ

ดังนั้น  $(-6.94) + (5.76) = -1.18$

ตอบ -1.18

ตัวอย่างที่ 5 จงหาผลบวก  $7.05 + 0$

วิธีทำ  $7.05 + 0 = 7.05$

ตอบ 7.05

ตัวอย่างที่ 6 จงหาผลบวก  $0 + (-12.8)$

วิธีทำ  $0 + (-12.8) = (-12.8)$

ตอบ -12.8

ตัวอย่างที่ 7 จงหาผลบวก  $13.71 + (-16.92) + (-3.17)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีที่ 1} \quad 13.71 + (-16.92) + (-3.17) &= [13.71 + (-16.92)] + (-3.17) \\ &= (-3.21) + (-3.17) \\ &= (-6.38) \end{aligned}$$

ตอบ  $(-6.38)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีที่ 2} \quad 13.71 + (-16.92) + (-3.17) &= [13.71 + (-3.17)] + (-16.92) \\ &= (10.54) + (-16.92) \\ &= (-6.38) \end{aligned}$$

ตอบ  $(-6.38)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีที่ 3} \quad 13.71 + (-16.92) + (-3.17) &= 13.71 + [(-3.17) + (-16.92)] \\ &= 13.71 + (-20.09) \\ &= (-6.38) \end{aligned}$$

ตอบ  $(-6.38)$

ตัวอย่างที่ 8 จงหาผลบวก  $(-3.45) + a = (-6.09) + (-3.45)$

$$\text{วิธีทำ} \quad (-3.45) + a = (-6.09) + (-3.45)$$

$$a = -6.09$$

ตอบ  $-6.09$

ตัวอย่างที่ 9 อารีมีอาชีพเย็บปลอกผ้าหม่นวมจากเศษผ้า วันหนึ่งอารีไปซื้อผ้าปลายไม้ ซึ่งมีขายเป็นชั้น ๆ ทางร้านขายผ้าจะติดป้ายบอกจำนวนผ้าและราคาไว้ที่ผ้าแต่ละชั้น ถ้าอารีเลือกผ้ามา 5 ชั้น แต่ละชั้นมีความยาวดังนี้ ชั้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตร ชั้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตร ชั้นที่สามยาว 2 เมตร 40 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
ดังนั้นอาร์ซื้อผ้ามาทั้งหมด	$2.40 + 1.75 + 2.60 + 1.35 + 3.05 = 11.15$ เมตร		

**ตอบ** 11.15 เมตร

**ตัวอย่างที่ 10** ในแต่ละวันเด็กชายพงศธรใช้จ่ายเงินในการไปโรงเรียนดังนี้ ค่ารถไปกลับ เป็นเงิน 12 บาท 50 สตางค์ ค่าอาหารกลางวัน 17 บาท 75 สตางค์ ค่านม 1 กล่อง ราคา 8 บาท 25 สตางค์ อยากทราบว่าเด็กชายพงศธรใช้เงินเท่าไร

**วิธีทำ** พงศธรใช้จ่ายเงินในการไปโรงเรียน ดังนี้

ค่ารถไปกลับ เป็นเงิน 12 บาท 50 สตางค์	เท่ากับ	12.50 บาท
ค่าอาหารกลางวัน 17 บาท 75 สตางค์	เท่ากับ	17.75 บาท
ค่านม 1 กล่อง ราคา 8 บาท 25 สตางค์	เท่ากับ	8.25 บาท
ดังนั้นพงศธรใช้จ่ายเงินในการไปโรงเรียน ทั้งหมด	$12.50 + 17.75 + 8.25 = 38.50$ บาท	

**ตอบ** 38.50 บาท

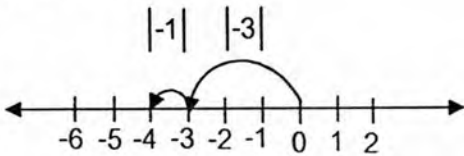


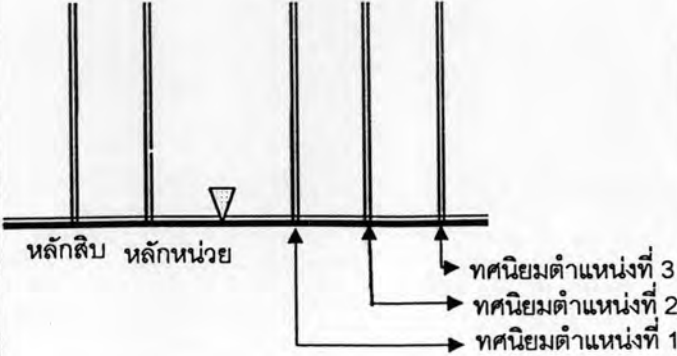
**ตัวอย่างที่ 11** รัตนาซื้อหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ราคา 43.50 บาท หนังสือแบบฝึกหัดเสริมทักษะราคา 8.50 บาท และไม้บรรทัดราคา 1.75 บาท อยากทราบว่ารัตนาใช้จ่ายเงินเท่าไร

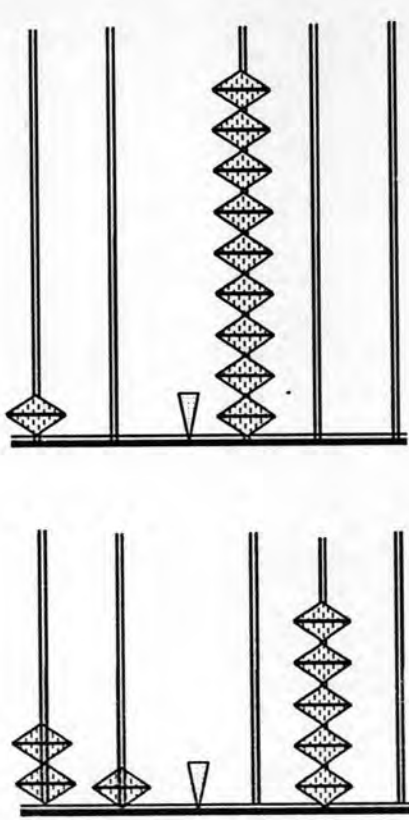
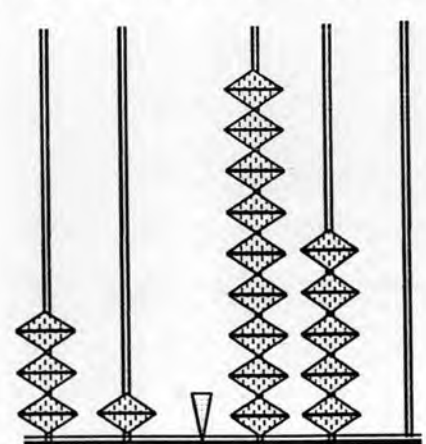
**วิธีทำ**

รัตนาซื้อหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ราคา	43.50	บาท
หนังสือแบบฝึกหัดเสริมทักษะราคา	8.50	บาท
ไม้บรรทัดราคา	1.75	บาท
ดังนั้นรัตนาใช้จ่ายเงิน ทั้งหมด	$43.50 + 8.50 + 1.75 = 53.75$ บาท	

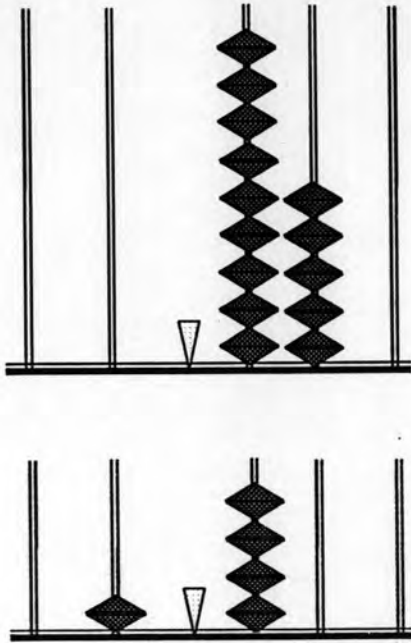
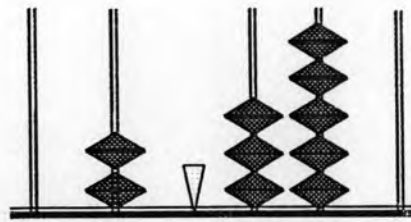
**ตอบ** 53.75 บาท

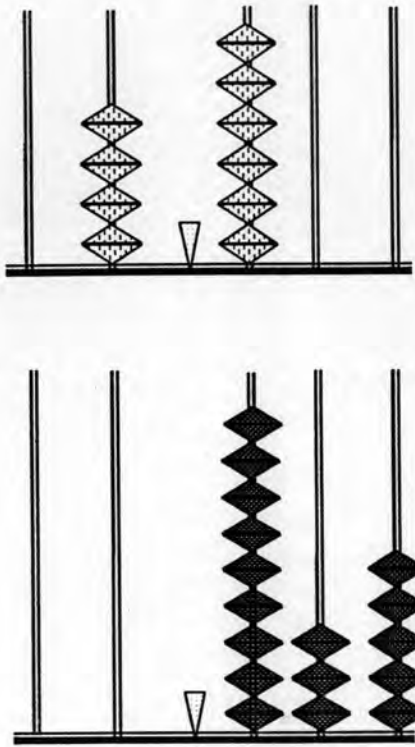
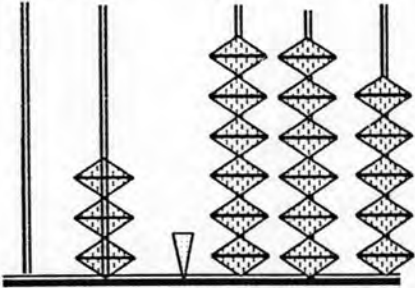
5. กิจกรรมการเรียนรู้

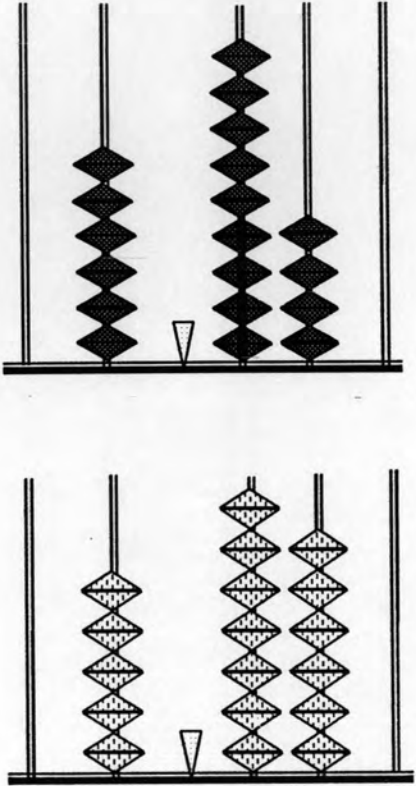
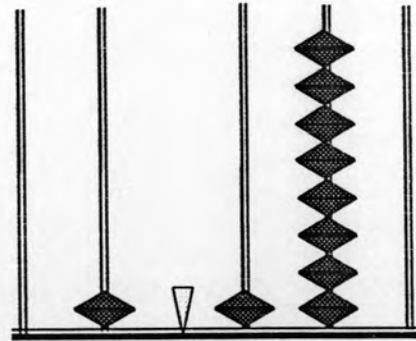
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p><b>ขั้นทบทวนความรู้เดิม</b></p> <p>ทบทวนการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก การบวกในระบบจำนวนเต็ม ร่วมกันตอบคำถาม อภิปราย และแจกเอกสารฝึกหัด 1 ให้นักเรียนทุกคนทำ เช่น 1) <math>11.6 + 0.875</math></p> $11.6 + 0.875 = 11.600 + 0.875$ $\begin{array}{r} 11.600 \\ + 0.875 \\ \hline 12.475 \end{array}$ <p>ดังนั้น <math>11.6 + 0.875 = 12.475</math></p> <p>2) <math>(-3) + (-1)</math></p>  <p>ดังนั้น <math>(-3) + (-1) = (-4)</math></p> <p><b>ขั้นเรียนรู้สิ่งใหม่</b></p> <p> แทนจำนวนที่เป็นบวก</p> <p> แทนจำนวนที่เป็นลบ</p> 	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>ทบทวนการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก ร่วมกันตอบคำถาม อภิปราย และแจกเอกสารฝึกหัด 1 ให้นักเรียนทุกคนทำ เช่น 1) <math>11.6 + 0.875</math></p> <p>11.6 เป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง 0.875 เป็นทศนิยมสามตำแหน่ง ครูชี้แนะให้นักเรียนเขียน 0 ต่อท้าย เพื่อให้มีจำนวนตำแหน่งของทศนิยมเท่ากัน จากนั้น จัดเลขโดดที่อยู่ในหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกันแล้วบวกกัน</p> $\begin{array}{r} 11.600 \\ + 0.875 \\ \hline 12.475 \end{array}$ <p>ดังนั้น <math>11.6 + 0.875 = 12.475</math></p> <p>2) <math>(-3) + (-1)</math></p> <p><math>(-3)</math> และ <math>(-1)</math> เป็นจำนวนเต็มลบทั้งสองจำนวน หาผลบวกโดยการนำค่าสัมบูรณ์ของทั้งสองมาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ</p> <p>ดังนั้น <math>(-3) + (-1) = (-4)</math></p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>1.ครูยกตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียน ร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>1.ครูยกตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>10.9 + 21.05</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก แทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> 	<p>จากโจทย์ <math>10.9 + 21.05</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นบวก ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยเขียนศูนย์ต่อท้าย <math>10.9</math> เป็น <math>10.90</math> จากนั้นนำค่าสัมบูรณ์ของ <math>10.9</math> กับ <math>21.05</math> มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก ได้ผลบวกเป็น <math>31.95</math></p> <p>2.ครูยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>(-0.95) + (-1.4)</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยเขียนศูนย์ต่อท้าย <math>(-1.4)</math> เป็น <math>(-1.40)</math> จากนั้นนำค่าสัมบูรณ์ของ <math>(-0.95)</math> กับ <math>(-1.40)</math> มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบ ได้ผลบวกเป็น <math>-2.35</math></p>
<p>หาผลบวกของทศนิยมได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาโดยนำทศนิยมมารวมกัน มีค่าเท่ากับ <math>31.95</math>)</p> 	<p>3.ครูยกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>4.6 + (-0.935)</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นลบ ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยเขียนศูนย์ต่อท้าย <math>4.6</math> เป็น <math>4.600</math> จากนั้นนำค่าสัมบูรณ์ของ <math>4.600</math> กับ <math>(-0.935)</math> มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก ได้ผลบวกเป็น <math>3.665</math></p>



กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>2. ครูยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>(-0.95) + (-1.4)</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นลบ แทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> 	<p>4. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>(-6.94) + (5.76)</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นบวก ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยนำค่าสัมบูรณ์ของ <math>(-6.94)</math> กับ <math>(5.76)</math> มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบ ได้ผลบวกเป็น <math>-1.18</math></p> <p>5. ครูยกตัวอย่างที่ 5 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>7.05 + 0</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยศูนย์</p>
<p>หาผลบวกของทศนิยมได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาโดยนำทศนิยมมารวมกัน มีค่าเท่ากับ <math>-2.35</math>)</p> 	<p>หาผลบวกได้หรือไม่(ได้)หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมาบวกกัน มีค่าเท่ากับ <math>7.05</math>)</p>
<p>3. ครูยกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>4.6 + (-0.935)</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยทศนิยมที่เป็นลบ แทนด้วยรูปได้ดังนี้</p>	<p>6. ครูยกตัวอย่างที่ 6 ให้นักเรียนหาผลบวกของทศนิยมด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>7. ครูนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 6</p> <p>8. ครูยกตัวอย่างที่ 7 แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของทศนิยมด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>9. ครูนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 7</p> <p>10. ครูยกตัวอย่างที่ 8 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	$(-3.45) + a = (-6.09) + (-3.45)$ <p>จะได้ว่า <math>a</math> มีค่าเท่ากับเท่าไร (<math>a</math> มีค่าเท่ากับ <math>(-6.09)</math>)</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างที่ 9 ให้นักเรียน ร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดย ใช้การถามตอบ จากโจทย์ อารีซื้อผ้ามาห้าชิ้นมีความยาว ผ้าชิ้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (2.40 เมตร) ผ้าชิ้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (1.75 เมตร) ผ้าชิ้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตรยาวกี่เมตร (2.60 เมตร) ผ้าชิ้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตร ยาวกี่เมตร (1.35 เมตร) ผ้าชิ้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตร ยาวกี่เมตร (3.05 เมตร) ดังนั้นอารีซื้อผ้ามาทั้งหมดเท่าไร (<math>2.40 + 1.75 + 2.60 + 1.35 +</math> <math>3.05 = 11.15</math> เมตร)</p>
<p>หาผลบวกของทศนิยมได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาโดยนำทศนิยมมาหักล้างกัน มีค่าเท่ากับ 3.665 )</p>  <p>4. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหา ผลบวก โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์ <math>(-6.94) + (5.76)</math> เป็นการหาผลบวกของ ทศนิยมที่เป็นลบด้วยทศนิยมที่เป็นบวก แทนด้วยรูปได้ ดังนี้</p>	<p>12. ครูยกตัวอย่างที่ 10 แล้วให้ นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วย ตัวนักเรียนเอง</p> <p>13. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตัวอย่างที่ 10</p> <p>14. ครูยกตัวอย่างที่ 11 แล้วให้ นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วย ตัวนักเรียนเอง</p> <p>15. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย ตัวอย่างที่ 11</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	<p>ขั้นสรุป</p> <p>1.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป หลักเกณฑ์วิธีการหาผลบวกของทศนิยม การหาผลบวกของทศนิยมด้วยศูนย์ การหาผลบวกของทศนิยมที่มากกว่าสองจำนวน แล้วจดลงสมุดบันทึกด้วยภาษาของนักเรียนเอง</p> <p>2.ครูแจกเอกสารฝึกหัด 2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัด(โจทย์ปัญหา)เพื่อฝึกความชำนาญ</p>
<p>หาผลบวกของทศนิยมได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาโดยนำทศนิยมมาหักล้างกัน มีค่าเท่ากับ -1.18 )</p>	
 <p>5.ครูยกตัวอย่างที่ 5 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>7.05 + 0</math> เป็นการหาผลบวกของทศนิยมที่เป็นบวกด้วยศูนย์</p> <p>หาผลบวกได้หรือไม่ (ได้) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมารวมกัน มีค่าเท่ากับ 7.05 )</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>6. ครูยกตัวอย่างที่ 6 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>0 + (-12.8)</math> เป็นการหาผลบวกของศูนย์ด้วยเทคนิคที่เป็นลบ</p> <p>หาผลบวกได้หรือไม่ (ได้) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมาบวกกัน มีค่าเท่ากับ <math>(-12.8)</math>)</p> <p>7. ครูยกตัวอย่างที่ 7 แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของเทคนิคด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>8. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 7</p> <p>9. ครูยกตัวอย่างที่ 8 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>(-3.45) + a = (-6.09) + (-3.45)</math></p> <p>จะได้ว่า <math>a</math> มีค่าเท่ากับเท่าไร (<math>a</math> มีค่าเท่ากับ <math>(-6.09)</math>)</p> <p>10. ครูยกตัวอย่างที่ 9 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ อารีซื้อผ้ามาห้าชั้นมีความยาว</p> <p>ผ้าชั้นที่หนึ่งยาว 2 เมตร 40 เซนติเมตรยาวกี่เมตร</p> <p style="text-align: right;">(2.40 เมตร)</p> <p>ผ้าชั้นที่สองยาว 1 เมตร 75 เซนติเมตรยาวกี่เมตร</p> <p style="text-align: right;">(1.75 เมตร)</p> <p>ผ้าชั้นที่สามยาว 2 เมตร 60 เซนติเมตรยาวกี่เมตร</p> <p style="text-align: right;">(2.60 เมตร)</p> <p>ผ้าชั้นที่สี่ยาว 1 เมตร 35 เซนติเมตรยาวกี่เมตร</p> <p style="text-align: right;">(1.35 เมตร)</p> <p>ผ้าชั้นที่ห้ายาว 3 เมตร 5 เซนติเมตรยาวกี่เมตร</p> <p style="text-align: right;">(3.05 เมตร)</p> <p>ดังนั้นอารีซื้อผ้ามาทั้งหมดเท่าไร</p> <p style="text-align: right;">(<math>2.40 + 1.75 + 2.60 + 1.35 + 3.05 = 11.15</math> เมตร)</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างที่ 10 แล้วให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>12.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 10</p> <p>13.ครูยกตัวอย่างที่ 11 แล้วให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>14.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 11</p> <p><b>ขั้นพิจารณาโดยตรง</b></p> <p>1.ครูให้นักเรียนสังเกตวิธีการหาผลบวกของทศนิยมจากตัวอย่างที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุป</p> <p>จากตัวอย่าง ถ้าจะหาผลบวกของทศนิยมจะมีวิธีการอย่างไรบ้าง</p> <p>(ต้องสำรวจดูก่อนว่า ทศนิยมที่ต้องการหาผลบวก เป็นการบวกทศนิยมจำนวนลบด้วยจำนวนลบ หรือ จำนวนลบด้วยจำนวนบวก ถ้าเป็นทศนิยมที่เป็นการบวกทศนิยมจำนวนลบกับจำนวนลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบ ถ้าเป็นทศนิยมที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาลบกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบหรือจำนวนบวกตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า)</p> <p>2.ครูให้นักเรียนสังเกตวิธีการหาผลบวกของทศนิยมด้วยศูนย์ จากตัวอย่างที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุป</p> <p>จากตัวอย่าง ถ้าหาผลบวกของทศนิยมด้วยศูนย์ จะได้สมบัติว่าอย่างไร (สมบัติการบวกด้วยศูนย์ นั่นคือ การบวกทศนิยมใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยทศนิยมใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับทศนิยมนั้น ๆ เสมอ)</p> <p>3.ครูให้นักเรียนสังเกตวิธีการหาผลบวกของทศนิยมที่มากกว่าสองจำนวนใด ๆ จากตัวอย่างที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุป</p> <p>จากตัวอย่าง ถ้าหาผลบวกของทศนิยมที่มากกว่าสอง</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>จำนวนใด ๆ จะได้สมบัติว่าอย่างไร (สมบัติการสลับที่ นั่นคือ เมื่อมีทศนิยมสองจำนวนใด ๆ บวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน) (สมบัติการเปลี่ยนหมู่ นั่นคือ เมื่อมีทศนิยมสามจำนวน บวกกัน เราสามารถบวกทศนิยมคู่แรก หรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน)</p> <p><b>ขั้นสร้างความรู้ด้วยตนเอง</b></p> <p>1. ให้นักเรียนสรุปหลักเกณฑ์วิธีการหาผลบวกของทศนิยม การหาผลบวกของทศนิยมด้วยศูนย์ การหาผลบวกของทศนิยมที่มากกว่าสองจำนวน แล้วจดลงสมุดบันทึกด้วยภาษาของตนเอง</p> <p>2. ครูแจกเอกสารฝึกหัด 2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัด(โจทย์ปัญหา)เพื่อฝึกความชำนาญ</p>	

## 6. สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารฝึกหัด 1, 2
2. เส้นจำนวน (ประกอบการอธิบายให้นักเรียนกลุ่มทดลอง)
3. Multibase Arithmetic Blocks (MABs) (ประกอบการอธิบายให้นักเรียนกลุ่มทดลอง)

## 7. การวัด และประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
3. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัด 1, 2

## 8. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

เอกสารฝึกหัดที่ 1

**คำสั่ง 1.** จงหาผลบวกหรือผลลบของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.  $(-4) + (-6)$

.....  
 .....

2.  $(-7) + (12)$

.....  
 .....

3.  $(-9) + (-15) + (7)$

.....  
 .....

4.  $(-19) + (-7) + (-5)$

.....  
 .....

5.  $(-15) + (30) + (-12)$

.....  
 .....

6.  $(12) + (9) + (-10)$

.....  
 .....

**คำสั่ง 2.** จงหาผลบวกของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.  $11.6 + 0.875$

.....  
 .....

2.  $0.035 + 2.3$

.....  
 .....

3.  $25.46 + 1.84$

.....  
 .....

4.  $67.3 + 12.08$

.....  
 .....

5.  $102.53 + 32.56$

.....  
 .....

6.  $8.321 + 205.02$

.....  
 .....

---

## เอกสารฝึกหัดที่ 2

คำสั่ง 1. จงหาผลบวกของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.  $65.14 + 23.87$

.....

.....

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

.....

.....

5.  $(-0.205) + 1.795$

.....

.....

7.  $100 + (-75.025)$

.....

.....

9.  $(-12.3) + 5.17 + (-3.24)$

.....

.....

11.  $(-29.81) + 2.2 + 29.81$

.....

.....

13.  $43.09 + (-0.602) + 7.91 + (-50.398)$

.....

.....

2.  $27.620 + 72.26$

.....

.....

4.  $(-72.65) + (-11.357)$

.....

.....

6.  $(-36.7) + 18.925$

.....

.....

8.  $(-3.101) + 2.987$

.....

.....

10.  $(-51.09) + (-8.2) + (-0.103)$

.....

.....

12.  $(-10.45) + (-32.01) + 20.45$

.....

.....

14.  $(-12.03) + 11.54 + (-20.07) + 20.46$

.....

.....

คำสั่ง 2. จงหาหาคณิตที่แทน a แล้วทำให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

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

.....

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

.....

5.  $(-9.4) + a = -10$

.....

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

.....

4.  $0 + a = -6.538$

.....

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

.....



คำสั่ง 3. จงแสดงวิธีทำ

1. ในวันหนึ่ง ๆ ชลธิชาหมดค่าใช้จ่ายดังนี้ ค่ารถยนต์โดยสาร 13.50 บาท ค่าขนม 14.25 บาท ค่าอาหารกลางวัน 17 บาท และซื้อของเบ็ดเตล็ดอีก 20 บาท อยากทราบว่า ชลธิชามีค่าใช้จ่ายวันละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ครอบครัวลุงทองมีสมาชิกทั้งหมด 4 คน ซึ่งแต่ละคนมีน้ำหนักดังนี้ ลุงทองหนัก 72.5 กิโลกรัม ป้าบัวหนัก 58 กิโลกรัม 750 กรัม ลูกคนโตหนัก 43 กิโลกรัม 500 กรัม และ ลูกคนเล็กหนัก 34.40 กิโลกรัม อยากทราบว่าสมาชิกของครอบครัวลุงทองมีน้ำหนัก รวมกันเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปรีดี มีนา มีบ้านอยู่บนถนนสายเดียวกัน วันหนึ่งทั้งสองคนชวนกันขี่จักรยานไป เทียน้ำตก ปรีดีจะไปรับมีนาที่บ้านและเดินทางพร้อมกัน ถ้าบ้านปรีดีอยู่ห่างจาก บ้านมีนา 1 กิโลเมตร 200 เมตร บ้านของมีนาอยู่ห่างจากปากทางเข้าน้ำตก 1 กิโลเมตร 850 เมตร อยากทราบว่าบ้านปรีดีอยู่ห่างจากปากทางเข้าน้ำตกกี่กิโลเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

4. ลวด 3 เส้น ยาว 1.47 เมตร 2.56 เมตร และ 3.65 เมตร นำมาวางต่อกัน  
จะวัดความยาวได้เท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. สนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างยาว 46.25 เมตร ด้านยาวยาว 83.15 เมตร  
ถ้าเดินรอบสนามจะเดินได้ระยะทางกี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. พงศธรเดินทางไปเยี่ยมเพื่อนต่างจังหวัด วันแรกเดินทางได้ 325.7 กิโลเมตร วันที่สอง  
เดินทางได้ 289.6 กิโลเมตร และวันที่สามเดินทางได้ 279.8 กิโลเมตร อยากทราบ  
ว่าพงศธรเดินทางรวมทั้งหมดกี่กิโลเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง  
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง  
การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

---

### 1. สาระการเรียนรู้

ทศนิยมและเศษส่วน

### 2. สาระการเรียนรู้ย่อย

การบวกเศษส่วน

### 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

**ด้านความรู้** นักเรียนสามารถ

1. หาผลบวกของเศษส่วนได้

**ด้านทักษะ/กระบวนการ** นักเรียนสามารถ

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสรุปและเขียนหลักเกณฑ์  
เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนได้
2. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนได้

**ด้านคุณลักษณะ** นักเรียน

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

### 4. สาระสำคัญ

การบวกเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- การบวกเศษส่วน ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน
- การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม
- การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันเสียก่อน ด้วยการหา ค.ร.น.

ของตัวส่วนเมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม

ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1. การบวกเศษส่วนที่เป็นบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก

2. การบวกเศษส่วนที่เป็นลบด้วยเศษส่วนที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนลบ

3. การบวกระหว่างเศษส่วนที่เป็นบวกกับเศษส่วนที่เป็นลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลบวก  $\frac{1}{4} + \frac{3}{4}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{1}{4} + \frac{3}{4} &= \frac{1+3}{4} \\ &= \frac{4}{4} \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{4}{4}$  หรือ 1

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลบวก  $1\frac{1}{3} + 1\frac{2}{3}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 1\frac{1}{3} + 1\frac{2}{3} &= \frac{4}{3} + \frac{5}{3} \\ &= \frac{4+5}{3} \\ &= \frac{9}{3} \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{9}{3}$  หรือ 3

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลบวก  $\left(-\frac{2}{7}\right) + \left(-\frac{3}{7}\right)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(-\frac{2}{7}\right) + \left(-\frac{3}{7}\right) &= \frac{(-2) + (-3)}{7} \\ &= \frac{(-2) + (-3)}{7} \\ &= \left(-\frac{5}{7}\right) \end{aligned}$$



$$= -\frac{38}{15}$$

**ตอบ**  $-\frac{38}{15}$  หรือ  $-2\frac{8}{15}$

ตัวอย่างที่ 8 จงหาผลบวก  $(4\frac{1}{3}) + (-2\frac{1}{2})$

วิธีทำ  $(4\frac{1}{3}) + (-2\frac{1}{2}) = \frac{13}{3} + (-\frac{5}{2})$

$$= \frac{13}{3} + \frac{(-5)}{2}$$

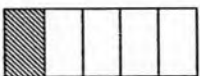
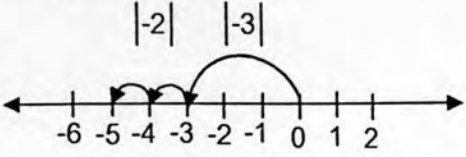
$$= \frac{(13)(2) + (-5)(3)}{6}$$

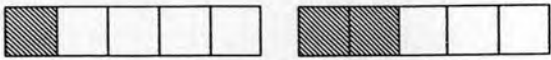


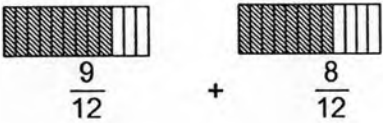



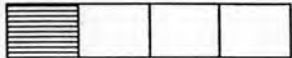
$$= \frac{(26) + (-15)}{6}$$








$$= \frac{11}{6}$$

**ตอบ**  $\frac{11}{6}$  หรือ  $1\frac{5}{6}$

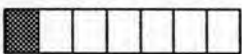





5. กิจกรรมการเรียนรู้




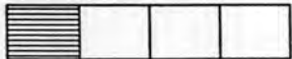

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p><b>ข้อตกลง</b> ให้คิดส่วนที่แรเงาเป็นตัวเศษของการเขียนเศษส่วน</p> <p>จากรูป  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{5}</math></p> <p><b>ขั้นทบทวนความรู้เดิม</b></p> <p>ทบทวนการบวกในระบบจำนวนเต็ม การหาค.ร.น. การบวกเศษส่วนที่เป็นบวกทั้งที่มีตัวส่วนเท่ากันและตัวส่วนไม่เท่ากัน ร่วมกันตอบคำถามและอภิปรายโดยใช้เส้นจำนวน รูปเศษส่วน และแจกเอกสารฝึกหัด 1</p> <p>ให้นักเรียนทุกคนทำ</p> <p>เช่น 1) <math>(-3) + (-2)</math></p>  <p>ดังนั้น <math>(-3) + (-2) = (-5)</math></p>	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>ทบทวนการบวกในระบบจำนวนเต็ม การหาค.ร.น. การบวกเศษส่วนที่เป็นบวกทั้งที่มีตัวส่วนเท่ากันและตัวส่วนไม่เท่ากัน ร่วมกันตอบคำถาม อภิปราย และแจกเอกสารฝึกหัด 1</p> <p>ให้นักเรียนทุกคนทำ</p> <p>เช่น 1) <math>(-3) + (-2)</math></p> <p><math>(-3)</math> และ <math>(-2)</math> เป็นจำนวนเต็มลบทั้งสองจำนวน หาผลบวกโดยการนำค่าสัมบูรณ์ของทั้งสองมาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ</p> <p>ดังนั้น <math>(-3) + (-2) = (-5)</math></p> <p>2) <math>\frac{1}{5} + \frac{2}{5}</math></p>



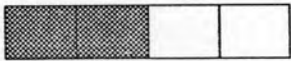


กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>2) <math>\frac{1}{5} + \frac{2}{5}</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>\frac{1}{5} + \frac{2}{5}</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}</math></p> <p>3) <math>\frac{3}{4} + \frac{2}{3}</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4} + \frac{2}{3}</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>\frac{9}{12} + \frac{8}{12}</math></p>  <p style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} = \frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}</math></p>	<p><math>\frac{1}{5}</math> กับ <math>\frac{2}{5}</math> เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ในการหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันทำได้โดยให้นำตัวเศษมารวมกัน โดยที่ตัวส่วนยังคงเท่าเดิม ดังนั้น <math>\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}</math></p> <p>3) <math>\frac{3}{4} + \frac{2}{3}</math></p> <p><math>\frac{3}{4}</math> กับ <math>\frac{2}{3}</math> เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ในการหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันก่อน ซึ่งการทำตัวส่วนให้เท่ากัน ทำโดยการหา ค.ร.น. เมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม ในที่นี้ ค.ร.น. ของ 3 กับ 4 คือ 12 ดังนั้น</p> $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{(3)(4) + (2)(3)}{12} = \frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}$
<p><b>ขั้นเรียนรู้สิ่งใหม่</b></p> <p> แทนจำนวนที่เป็นบวก</p> <p> แทนจำนวนที่เป็นลบ</p> <p>1. ครูกยกตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{4}</math></p>	<p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>1. ครูอธิบายถึงหลักเกณฑ์การหาผลบวกของเศษส่วนใด ๆ ว่า หาได้โดยใช้หลักเกณฑ์การบวกเศษส่วนที่เป็นบวกและการบวกจำนวนเต็ม</p> <p>2. ครูกยกตัวอย่างที่ 1 อธิบายการหาผลบวกของเศษส่วน</p> <p>จากตัวอย่าง <math>\frac{1}{4}</math> กับ <math>\frac{3}{4}</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นบวก และเป็น</p>

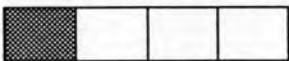

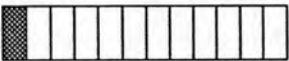


กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\frac{1}{4}</math> กรณีนี้เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก และเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</p> <p>2. ครูถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>\frac{1}{4} + \frac{3}{4}</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p> </p> <p><math>\frac{1}{4} + \frac{3}{4}</math></p> <p>หาผลบวกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะเป็นการหาผลบวกของจำนวนของสิ่งของชนิดเดียวกัน และมีขนาดเท่ากัน) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมาบวกกัน มีค่าเท่ากับ <math>(\frac{4}{4})</math> หรือ 1)</p> <p>ดังนั้น <math>\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = (\frac{4}{4})</math> หรือ 1</p> <p>3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนให้เขียนเศษส่วนจำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน</p> <p>นั่นคือ <math>1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}</math> และ <math>1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}</math></p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{3}</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\frac{1}{3}</math> กรณีนี้เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก และเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</p> <p>4. ครูถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>1\frac{1}{3} + 1\frac{2}{3} = \frac{4}{3} + \frac{5}{3}</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p> <math>\frac{4}{3}</math></p> <p> <math>\frac{5}{3}</math> +</p>	<p>เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยการนำค่าสัมบูรณ์ของ 1 กับ 3 มาบวกกัน แล้วตัวส่วนยังคงเท่าเดิม ได้ผลบวกเป็น <math>(\frac{4}{4})</math> หรือ 1</p> <p>3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 ใช้การถามตอบและอธิบายเพื่อหาผลบวกของเศษส่วน พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนให้เขียนเศษส่วนจำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน</p> <p>นั่นคือ <math>1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}</math> และ <math>1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}</math></p> <p>จากตัวอย่าง <math>1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}</math> กับ <math>1\frac{2}{3} = \frac{5}{3}</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นบวก และเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยการนำค่าสัมบูรณ์ของ 4 กับ 5 มาบวกกันแล้วตัวส่วนยังคงเท่าเดิม ได้ผลบวกเป็น <math>(\frac{9}{3})</math></p> <p>4. ครูยกตัวอย่างที่ 3 อธิบายการหาผลบวกของเศษส่วน</p> <p>จากตัวอย่าง <math>\frac{(-2)}{7}</math> กับ <math>\frac{(-3)}{7}</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นลบ และเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยการนำค่าสัมบูรณ์ของ (-2) กับ (-3) มาบวกกันแล้วตัวส่วนยังคงเท่าเดิม ได้ผลบวกเป็น <math>(\frac{-5}{7})</math></p> <p>5. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ใช้การถามตอบ</p>





กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>หาผลบวกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะเป็นการหาผลบวกของจำนวนของสิ่งของชนิดเดียวกัน และมีขนาดเท่ากัน) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมารวมกัน มีค่าเท่ากับ <math>\left(\frac{9}{3}\right)</math> หรือ 3)</p> <p>ดังนั้น <math>\frac{4}{3} + \frac{5}{3} = \left(\frac{9}{3}\right)</math> หรือ 3</p> <p>5. ครุยกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{7}\right)</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{7}\right)</math> กรณีนี้เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ และเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</p> <p>6. ครุถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>\frac{(-2)}{7} + \frac{(-3)}{7}</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p>  <math>\frac{(-2)}{7} + \frac{(-3)}{7}</math></p> <p>หาผลบวกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะเป็นการหาผลบวกของจำนวนของสิ่งของชนิดเดียวกัน และมีขนาดเท่ากัน) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมารวมกัน มีค่าเท่ากับ <math>\left(-\frac{5}{7}\right)</math>)</p> <p>ดังนั้น <math>\frac{(-2)}{7} + \frac{(-3)}{7} = \left(-\frac{5}{7}\right)</math></p> <p>7. ครุยกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{9}</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\frac{1}{9}</math></p> <p>และ  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{9}\right)</math></p>	<p>เพื่อหาผลบวกของเศษส่วน</p> <p>จากตัวอย่าง <math>\left(-\frac{5}{9}\right)</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นลบ <math>\left(\frac{7}{9}\right)</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นบวกและเศษส่วนทั้งสองเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ดังนั้นเราสามารถหาผลบวกได้โดยการนำค่าสัมบูรณ์ของ (-5) กับ (7) มาบวกกันแล้วตัวส่วนยังคงเท่าเดิม ได้ผลบวกเป็น <math>\frac{2}{9}</math></p> <p>6. ครุยกตัวอย่างที่ 5 ใช้การถามตอบและอธิบายเพื่อหาผลบวกของเศษส่วน</p> <p>จากตัวอย่าง <math>\left(\frac{3}{4}\right)</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นบวก <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math> เป็นเศษส่วนที่เป็นลบ และเศษส่วนทั้งสองมีตัวส่วนไม่เท่ากัน ดังนั้น เราต้องหาค.ร.น. ของ 2 และ 4 ค.ร.น. ของ 2 และ 4 คือ 4</p> <p>7. ครุ นักเรียนร่วมกันทำเศษส่วนแต่ละจำนวนให้มีตัวส่วนเท่ากับ 4 แล้วให้นักเรียนหาผลบวก ได้ผลบวกเป็น <math>\frac{1}{4}</math></p> <p>8. ครุยกตัวอย่างที่ 6 ใช้การถามตอบและอธิบายเพื่อหาผลบวกของเศษส่วน พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนให้เขียนเศษส่วนจำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน</p> <p>นั่นคือ <math>\left(-1\frac{1}{4}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right)</math></p> <p>9. ครุ นักเรียนร่วมกันหาค.ร.น. ของ</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{9}\right)</math></p> <p>กรณีนี้เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกและเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ดังนั้น ถ้า <math>\left(\frac{1}{9}\right) + \left(-\frac{1}{9}\right)</math> แทนด้วยรูปได้ดังนี้ </p> $\left(\frac{1}{9}\right) + \left(-\frac{1}{9}\right)$ <p>และหาผลบวกได้ เพราะเป็นการหาผลบวกของจำนวนของสิ่งของต่างชนิดกัน แต่มีขนาดเท่ากัน หาโดยการนำมาหักล้างกัน ฉะนั้น <math>\left(\frac{1}{9}\right) + \left(-\frac{1}{9}\right) = 0</math></p> <p>8. ครูถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>\left(-\frac{5}{9}\right) + \left(\frac{7}{9}\right)</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p>  $\left(-\frac{5}{9}\right) + \left(\frac{7}{9}\right)$ <p>หาผลบวกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะเป็นการหาผลบวกของจำนวนของสิ่งของต่างชนิดกัน แต่มีขนาดเท่ากัน) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมาหักล้างกันเป็นคู่ ๆ มีค่าเท่ากับ <math>\left(\frac{2}{9}\right)</math>)</p> <p>ดังนั้น <math>\left(-\frac{5}{9}\right) + \left(\frac{7}{9}\right) = \left(\frac{2}{9}\right)</math></p> <p>9. ครูยกตัวอย่างที่ 5 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{4}</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\frac{1}{4}</math></p>	<p>4 และ 12 ค.ร.น. ของ 4 และ 12 คือ 12</p> <p>10. ให้นักเรียนช่วยกันทำเศษส่วนแต่ละจำนวนให้มีตัวส่วนเท่ากับ 12 แล้วให้นักเรียนหาผลบวก ดังนี้</p> $\left(-1\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{16}{12}\right)$ <p>11. ครูแนะนำให้นักเรียนเขียนคำตอบให้อยู่ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ หรือเศษส่วนเกิน ดังนี้</p> <p>เขียนคำตอบได้เป็น <math>-\frac{16}{12}</math> หรือ <math>-\frac{4}{3}</math> หรือ <math>-1\frac{1}{3}</math></p> <p>12. ครูยกตัวอย่างที่ 7 ใช้การถามตอบและอธิบายเพื่อหาผลบวกของเศษส่วน</p> <p>13. ให้นักเรียนเขียน <math>\left(-2\frac{1}{5}\right)</math> ให้อยู่ในรูปเศษเกิน ซึ่งเขียนได้เป็น <math>\left(-\frac{11}{5}\right)</math> แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาผลบวก ได้ผลบวก เป็น <math>-\frac{38}{15}</math> หรือ <math>-2\frac{8}{15}</math></p> <p>14. ครู นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ</p> <p>15. ครูยกตัวอย่างที่ 8 แล้วให้นักเรียนหาผลบวกของเศษส่วนด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>14. ครูนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 8</p> <p>16. ให้นักเรียนร่วมกันกำหนดโจทย์ตัวอย่างและหาผลบวกของเศษส่วนจากโจทย์ที่กำหนดขึ้น</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> <p>กรณีนี้เป็นการหามลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบและเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน</p> <p>จากรูป ขนาดของ <math>\frac{1}{4}</math> และ ขนาดของ <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math> มีขนาดไม่เท่ากัน เราสามารถหามลบวกได้หรือไม่ (ไม่ได้) ฉะนั้นในกรณีนี้จะต้องทำอะไร(จะต้องทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันก่อนแล้วจึงแบ่งขนาดของรูปใหม่ให้มีขนาดเท่ากัน)</p> <p>10. ครุถามนักเรียนว่า การทำตัวส่วนให้เท่ากันทำได้อย่างไร (โดยการหาค.ร.น.) ฉะนั้นในกรณีนี้ทำได้อย่างไร (หาค.ร.น. ของ 2 กับ 4 ซึ่ง ค.ร.น. ของ 2 และ 4 คือ 4) ฉะนั้นเราต้องแบ่งรูปใหม่ออกเป็นกี่ส่วน (4 ส่วน) แบ่งได้อย่างไร</p> <p> ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{2}{4}\right)</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{4}\right)</math></p> <p>11. ครุถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>\left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) =</math>  <math>\left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{2}{4}\right)</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p></p> <p><math>\left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{2}{4}\right)</math></p> <p>หามลบวกได้หรือไม่ (ได้) เพราะเหตุใด (เพราะเป็นการ</p>	<p>17. ครุให้นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>1. ให้นักเรียนสรุปหลักเกณฑ์การหามลบวกเศษส่วน แล้วจดลงสมุดบันทึกด้วยภาษาของนักเรียนเอง</p> <p>2. ครุแจกเอกสารฝึกหัด 2 ให้นักเรียนทำเพื่อฝึกความชำนาญ</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>หาผลบวกของจำนวนของสิ่งของต่างชนิดกัน แต่มีขนาดเท่ากันแล้ว) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมาหักล้างกันเป็นคู่ ๆ มีค่าเท่ากับ <math>\frac{1}{4}</math>)</p> <p>ดังนั้น <math>\left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{2}{4}\right) = \frac{1}{4}</math></p> <p>12. ครูยกตัวอย่างที่ 6 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลบวก โดยใช้การถามตอบ พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนให้เขียนเศษส่วนจำนวนคละให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน</p> <p>นั่นคือ <math>\left(-1\frac{1}{4}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right)</math></p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{4}\right)</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{4}\right)</math></p> <p>จาก  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{12}\right)</math></p> <p>ฉะนั้น  หมายถึง <math>\left(-\frac{1}{12}\right)</math></p> <p>กรณีนี้เป็นการหาผลบวกของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบและเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน</p> <p>จากรูป ขนาดของ <math>\left(-\frac{1}{4}\right)</math> และ ขนาดของ <math>\left(-\frac{1}{12}\right)</math> มีขนาดไม่เท่ากัน เราสามารถหาผลบวกได้หรือไม่ (ไม่ได้) ฉะนั้นในกรณีนี้ จะต้องทำอย่างไร (จะต้องทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันก่อน แล้วจึงแบ่งขนาดของรูปใหม่ให้มีขนาดเท่ากัน)</p> <p>13. ครูถามนักเรียนว่า การทำตัวส่วนให้เท่ากันทำได้อย่างไร (โดยการหาค.ร.น.) ในกรณีนี้ทำได้อย่างไร (หาค.ร.น. ของ 4 กับ 12 ซึ่ง ค.ร.น. ของ 4 และ 12 คือ 12)</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ฉะนั้นเราต้องแบ่งรูปใหม่ออกเป็นกี่ส่วน (12 ส่วน) แบ่งได้อย่างไร</p> <p> ส่วนที่แรกาคิดเป็น <math>\left(-\frac{3}{12}\right)</math></p> <p>14. ครูถามนักเรียนว่า จากโจทย์ <math>\left(-1\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{15}{12}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right)</math> ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p></p> <p><math>\left(-\frac{15}{12}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right)</math></p> <p>หาคผลบวกได้หรือยัง (ได้แล้ว) เพราะเหตุใด (เพราะเป็นการหาคผลบวกของจำนวนของสิ่งของชนิดเดียวกัน และมีขนาดเท่ากันแล้ว) หาได้อย่างไร และมีค่าเท่ากับเท่าไร (หาได้โดยการนำมารวมกัน มีค่าเท่ากับ <math>\left(-\frac{16}{12}\right)</math>)</p> <p>ดังนั้น <math>\left(-1\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{15}{12}\right) + \left(-\frac{1}{12}\right) = \left(-\frac{16}{12}\right)</math></p> <p>15. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนเขียนคำตอบให้อยู่ในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ หรือ เศษส่วนเกิน ดังนี้</p> <p>เขียนคำตอบได้เป็น <math>\left(-\frac{16}{12}\right)</math> หรือ <math>\left(-\frac{4}{3}\right)</math> หรือ <math>\left(-1\frac{1}{3}\right)</math></p> <p>16. ครูยกตัวอย่างที่ 7 ให้นักเรียนเขียน <math>\left(-2\frac{1}{5}\right)</math> ให้อยู่ในรูปเศษเกิน ซึ่งเขียนได้เป็น <math>\left(-\frac{11}{5}\right)</math> แล้วให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาคผลบวก</p> <p>17. ครู นักเรียนใช้การถามตอบในการหาคผลบวก ได้ผลบวกเป็น <math>\left(-\frac{38}{15}\right)</math> หรือ <math>\left(-2\frac{8}{15}\right)</math></p> <p>18. ครู นักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ</p> <p>19. ครูยกตัวอย่างที่ 8 แล้วให้นักเรียนหาคผลบวกของ</p>	

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>เศษส่วนด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>20.ครูนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 8</p> <p><b>ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง</b></p> <p>1.ครูให้นักเรียนสังเกตวิธีการหาผลบวกของเศษส่วน จากตัวอย่างที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุป</p> <p>จากตัวอย่าง ถ้าจะหาผลบวกของเศษส่วนจะมีวิธีการอย่างไรบ้าง</p> <p>(ต้องสำรวจดูก่อนว่า เศษส่วนที่ต้องการหาผลบวกเป็นเศษส่วนที่เขียนอยู่ในรูปจำนวนคละหรือไม่ ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน จากนั้น สำรวจดูว่า เศษส่วนที่ต้องการหาผลบวก เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันหรือไม่ ถ้าเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน (จะมีขนาดของรูปเท่ากัน) ให้นำตัวเศษมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม (ในการบวกต้องดูว่าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนลบ หรือ เป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนบวก ถ้าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบ ถ้าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาลบกัน แล้วตอบเป็นจำนวนลบหรือจำนวนบวกตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า) แต่ถ้าเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันเสียก่อน ด้วยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วน เมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม (ตามหลักการบวกข้างต้น) และขั้นตอนสุดท้าย คือ เขียนผลบวกที่ได้ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละ)</p> <p>2.ให้นักเรียนร่วมกันกำหนดโจทย์ตัวอย่างและหาผลบวก</p>	



## เอกสารฝึกหัด 1

**คำสั่ง** 1. จงหาผลบวกหรือผลลบของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.  $(-3) + (-2)$

.....

.....

2.  $(-6) + (15)$

.....

.....

3.  $(-7) + (-10) + (8)$

.....

.....

4.  $(-14) + (-6) + (-3)$

.....

.....

**คำสั่ง** 2. จงหาผลบวกหรือผลลบของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อ	โจทย์	วิธีทำ	ผลลัพธ์
1	$\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$	.....	.....
2	$\frac{5}{11} - \frac{4}{11}$	.....	.....
3	$3\frac{1}{9} + 2\frac{4}{9}$	.....	.....

**คำสั่ง** 3. จงหา ค.ร.น. ของจำนวนต่อไปนี้

1. 6 และ 15

.....

.....

2. 5 และ 7

.....

.....

3. 4, 8 และ 12

.....

.....

4. 2, 5 และ 11

.....

.....

**คำสั่ง** 4. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

ข้อ	โจทย์	ค.ร.น. ตัวส่วน	เปลี่ยนเศษส่วนให้มีส่วนเท่ากัน	ผลลัพธ์
1.	$\frac{3}{4} + \frac{2}{3}$	.....	..... = .....	..... = .....
2.	$\frac{4}{7} + \frac{3}{5}$	.....	..... = .....	..... = .....
3.	$\frac{4}{9} + \frac{6}{7}$	.....	..... = .....	..... = .....



## เอกสารฝึกหัด 2

คำสั่ง 1.จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

1)  $\frac{4}{9} + \frac{2}{9}$

.....  
.....

3)  $\left(-\frac{4}{7}\right) + \left(-\frac{5}{7}\right)$

.....  
.....

5)  $\frac{7}{11} + \left(-\frac{5}{11}\right)$

.....  
.....

7)  $2\frac{1}{9} + \left(-\frac{8}{9}\right)$

.....  
.....

9)  $\left(-\frac{5}{6}\right) + \left(-2\frac{1}{3}\right)$

.....  
.....

11)  $\left(1\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{8}{9}\right)$

.....  
.....

13)  $\left(2\frac{7}{12}\right) + \left(-3\frac{3}{8}\right)$

.....  
.....

2)  $2\frac{1}{6} + 3\frac{1}{2}$

.....  
.....

4)  $\left(-1\frac{5}{6}\right) + \left(-\frac{3}{6}\right)$

.....  
.....

6)  $\frac{5}{6} + \left(-\frac{7}{12}\right)$

.....  
.....

8)  $\left(-\frac{4}{15}\right) + \frac{3}{5}$

.....  
.....

10)  $(-5) + \left(-\frac{3}{7}\right)$

.....  
.....

12)  $\left(-2\frac{7}{11}\right) + \left(1\frac{5}{22}\right)$

.....  
.....

14)  $\left(-5\frac{1}{14}\right) + \left(-2\frac{4}{21}\right)$

.....  
.....

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง  
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง  
การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

---

#### 1. สาระการเรียนรู้

ทศนิยมและเศษส่วน

#### 2. สาระการเรียนรู้ย่อย

การคูณเศษส่วน

#### 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณของเศษส่วนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีความสามัคคี
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความละเอียดรอบคอบ
4. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
5. กล้าคิดและแสดงความคิดเห็น

#### 4. สาระสำคัญ

หลักเกณฑ์การคูณเศษส่วน

เมื่อ  $\frac{a}{b}$  และ  $\frac{c}{d}$  เป็นเศษส่วน ผลคูณของ  $\frac{a}{b}$  และ  $\frac{c}{d}$  เป็นไปตามข้อตกลงต่อไปนี้

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้

- การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน
- การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ หรือ การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน
- การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณ  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} &= \frac{1 \times 1}{4 \times 2} \\ &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{1}{8}$

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

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) &= \frac{(-2)}{3} \times \frac{1}{5} \\ &= \frac{(-2) \times 1}{3 \times 5} \\ &= \left(-\frac{2}{15}\right) \end{aligned}$$

ตอบ  $\left(-\frac{2}{15}\right)$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลคูณ  $\left(\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{5}\right)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{5}\right) &= \frac{(3)}{4} \times \frac{(-2)}{5} \\ &= \frac{(3) \times (-2)}{4 \times 5} \\ &= \left(-\frac{6}{20}\right) \end{aligned}$$

ตอบ  $\left(-\frac{6}{20}\right)$  หรือ  $\left(-\frac{3}{10}\right)$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลคูณ  $\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) &= \left(-\frac{5}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= \frac{(-5)}{4} \times \frac{(-1)}{2} \\ &= \frac{(-5) \times (-1)}{4 \times 2} \\ &= \frac{5}{8} \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{5}{8}$

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

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right) &= \left(-\frac{6}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= \frac{(-6)}{5} \times \frac{(-5)}{3} \\ &= \frac{(-6) \times (-5)}{5 \times 3} \\ &= \frac{30}{15} = 2 \end{aligned}$$

หรือ เขียนสั้น ๆ ดังนี้

$$\begin{aligned} \left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right) &= \left(-\frac{\cancel{6}^2}{\cancel{5}^1}\right) \times \left(-\frac{\cancel{5}^1}{\cancel{3}^1}\right) \\ &= 2 \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{30}{15}$  หรือ 2

ตัวอย่างที่ 6 จงหาผลคูณ  $\left(-2\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \left(-2\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) &= \left(-\frac{11}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= \frac{(-11)}{5} \times \frac{(-5)}{3} \\ &= \frac{(-11) \times (-5)}{5 \times 3} \\ &= \frac{55}{15} = \frac{11}{3} = 3\frac{2}{3} \end{aligned}$$

หรือ เขียนสั้น ๆ ดังนี้

$$\begin{aligned} \left(-2\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) &= \left(-\frac{11}{\cancel{5}^1}\right) \times \left(-\frac{\cancel{5}^1}{3}\right) \\ &= \frac{(-11) \times (-1)}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{11}{3} = 3\frac{2}{3}$$

**ตอบ**  $\frac{11}{3} = 3\frac{2}{3}$

ตัวอย่างที่ 7 จงหาผลคูณ  $(1\frac{1}{3}) \times (-2\frac{1}{2})$

วิธีทำ  $(1\frac{1}{3}) \times (-2\frac{1}{2}) = \frac{4}{3} \times (-\frac{5}{2})$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{(-5)}{2}$$

$$= \frac{4 \times (-5)}{3 \times 2}$$

$$= -\frac{20}{6}$$

หรือ เขียนสั้น ๆ ดังนี้




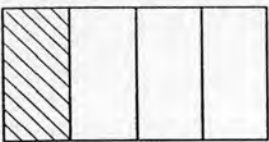
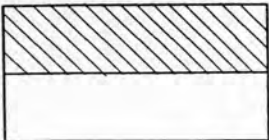
$$(1\frac{1}{3}) \times (-2\frac{1}{2}) = \frac{4}{3} \times (-\frac{5}{2})$$

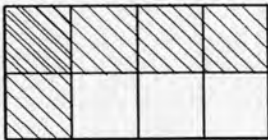
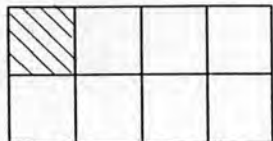
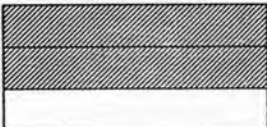
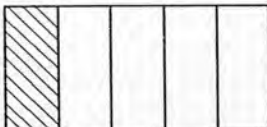
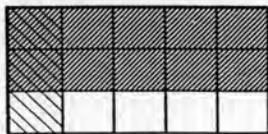
$$= \frac{2 \times (-5)}{3}$$


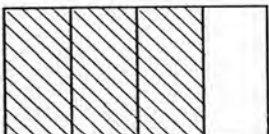
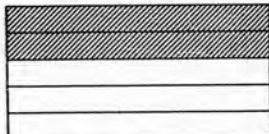
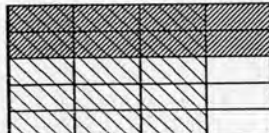
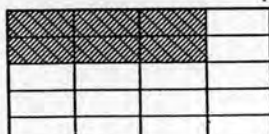
$$= -\frac{10}{3}$$

**ตอบ**  $-\frac{20}{6}$  หรือ  $-\frac{10}{3}$  หรือ  $(-3\frac{1}{3})$

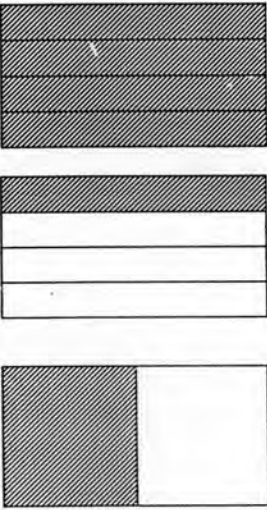
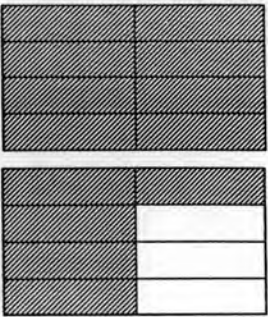
## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

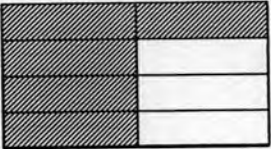
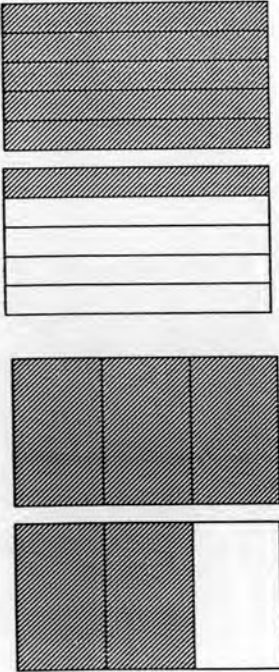
กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ข้อตกลง ให้คิดส่วนที่แรเงาเป็นตัวเศษของการเขียนเศษส่วน</p> <p>จากรูป  ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{5}</math></p> <p><b>ขั้นทบทวนความรู้เดิม</b></p> <p>ทบทวนการคูณในระบบจำนวนเต็ม ร่วมกันตอบคำถามและอภิปราย และแจกเอกสารฝึกหัด 1 ให้นักเรียนทุกคนทำ</p> <p>เช่น 1) <math>4 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2) + (-2) = -8</math>  ดังนั้น <math>4 \times (-2) = (-8)</math></p> <p>2) <math>(-8) \times 7 = (-56)</math></p> <p>3) <math>(-3) \times (-5) = 15</math></p> <p>4) <math>\frac{1}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{5 \times 3} = \frac{2}{15}</math></p> <p><b>ขั้นเรียนรู้สิ่งใหม่</b></p> <p> แทนจำนวนที่เป็นบวก</p> <p> แทนจำนวนที่เป็นลบ</p> <p>1. ครูยกตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลคูณ โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์ <math>\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <p> ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{4}</math></p> <p> ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{2}</math></p>	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>ทบทวนการคูณในระบบจำนวนเต็ม ร่วมกันตอบคำถามและอภิปราย และแจกเอกสารฝึกหัด 1 ให้นักเรียนทุกคนทำ</p> <p>เช่น 1) <math>4 \times (-2)</math>  4 คูณ (-2) เป็นการคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น  ดังนั้น <math>4 \times (-2) = (-8)</math></p> <p>2) <math>(-8) \times 7</math>  (-8) คูณ 7 เป็นการคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น  ดังนั้น <math>(-8) \times 7 = (-56)</math></p> <p>3) <math>(-3) \times (-5)</math>  (-3) คูณ (-5) เป็นการคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น  ดังนั้น <math>(-3) \times (-5) = 15</math></p> <p>4) <math>\frac{1}{5} \times \frac{2}{3}</math>  <math>\frac{1}{5}</math> กับ <math>\frac{2}{3}</math> เป็นการคูณเศษส่วน</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>2.ครูแนะนำวิธีการหาผลคูณ จากโจทย์หาผลคูณได้โดยการนำแผ่นใสทั้งสองมาซ้อนทับกัน จะได้ผลดังรูป</p>  <p>3.จากโจทย์หาผลคูณได้เท่ากับ <math>\frac{1}{8}</math></p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{8}</math></p> <p>ดังนั้น <math>\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}</math></p> <p>4.ครูยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลคูณ โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์ <math>\left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right)</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก</p> <p>5.ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ช่วยกันวาดรูปแทนเศษส่วนจากโจทย์ ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{2}{3}</math></p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{1}{5}</math></p> <p>6.จากโจทย์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาผลคูณ โดยการนำแผ่นใสทั้งสองมาซ้อนทับกัน จะได้ผลดังรูป</p>  <p>7.จากโจทย์หาผลคูณได้หรือไม่ (ได้) และมีค่าเท่ากับ</p>	<p>ซึ่งหาผลคูณโดยการนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน หรือถ้าตัวเศษและตัวส่วนมีตัวประกอบร่วมให้นำตัวประกอบร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนก่อน แล้วจึงหาผลคูณ</p> <p>ดังนั้น <math>\frac{1}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{5 \times 3} = \frac{2}{15}</math></p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>1.ครูอธิบายถึงหลักเกณฑ์การหาผลคูณของเศษส่วนใด ๆ ว่า โดย เมื่อ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นเศษส่วน ผลคูณของ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นไปตามข้อตกลงต่อไปนี้</p> $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ <p>2.ครูยกตัวอย่างที่ 1 อธิบายการหาผลคูณของเศษส่วน จากโจทย์ <math>\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}</math> กับ <math>\frac{1}{4}</math> กับ <math>\frac{1}{2}</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก กับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสมบูรณ์ของสองจำนวน ดังนั้น</p> $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1 \times 1}{4 \times 2} = \frac{1}{8}$

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>เท่าไร (มีค่าเท่ากับ <math>(-\frac{2}{15})</math>)</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>(-\frac{2}{15})</math></p> <p>ดังนั้น <math>(-\frac{2}{3}) \times (\frac{1}{5}) = (-\frac{2}{15})</math></p> <p>8. ให้ตัวแทนกลุ่ม 2 กลุ่ม นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>9. ครูยกตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลคูณ โดยใช้การถามตอบ</p> <p>จากโจทย์ <math>(\frac{3}{4}) \times (-\frac{2}{5})</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ</p> <p>10. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันวาดรูปแทนเศษส่วนจากโจทย์ ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>(\frac{3}{4})</math></p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>(-\frac{2}{5})</math></p> <p>11. จากโจทย์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาผลคูณ โดยการนำแผ่นใสทั้งสองมาซ้อนทับกัน จะได้ผลดังรูป</p>  <p>12. จากโจทย์หาผลคูณได้หรือไม่ (ได้) และมีค่าเท่ากับเท่าไร (มีค่าเท่ากับ <math>(-\frac{6}{20})</math>)</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>(-\frac{6}{20})</math></p>	<p>3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 อธิบายการหาผลคูณของเศษส่วน จากโจทย์</p> $(-\frac{2}{3}) \times (\frac{1}{5})$ <p><math>(-\frac{2}{3})</math> กับ <math>(\frac{1}{5})</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน ดังนั้น</p> $(-\frac{2}{3}) \times (\frac{1}{5}) = \frac{(-2)}{3} \times \frac{1}{5}$ $= \frac{(-2) \times 1}{3 \times 5}$ $= (-\frac{2}{15})$ <p>4. ครูให้นักเรียนตรวจสอบการหาผลคูณอีกครั้งหนึ่งว่าถูกต้องหรือไม่</p> <p>5. ครูยกตัวอย่างที่ 3 อธิบายการหาผลคูณของเศษส่วน</p> <p>จากโจทย์ <math>(\frac{3}{4}) \times (-\frac{2}{5})</math></p> <p><math>(\frac{3}{4})</math> กับ <math>(-\frac{2}{5})</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน ดังนั้น</p> $(\frac{3}{4}) \times (-\frac{2}{5}) = \frac{(3)}{4} \times \frac{(-2)}{5}$ $= \frac{(3) \times (-2)}{4 \times 5}$



กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ดังนั้น <math>\left(\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{5}\right) = \left(-\frac{6}{20}\right) = \left(-\frac{3}{10}\right)</math></p> <p>13. ให้ตัวแทนกลุ่ม 2 กลุ่ม นำเสนอนำหน้าชั้นเรียน</p> <p>14. ครูให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบการหาผลคูณอีกครั้ง หนึ่งว่าถูกต้องหรือไม่</p> <p>15. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาผลคูณ โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์</p> <p><math>\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right)</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ</p> <p>16. ให้นักเรียนแต่ละคน วาดรูปแทนเศษส่วนจากโจทย์ ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{5}{4}\right)</math></p> <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> </div> </div>	<p><math>= -\frac{6}{20} = -\frac{3}{10}</math></p> <p>6. ครูยกตัวอย่างที่ 4 อธิบายการหาผลคูณของเศษส่วน จากโจทย์</p> <p><math>\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> <p><math>\left(-1\frac{1}{4}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right)</math> กับ <math>\left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> <p>เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ กับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก ที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน ดังนั้น</p> <p><math>\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right)</math></p> <p><math>= \frac{(-5)}{4} \times \frac{(-1)}{2}</math></p> <p><math>= \frac{(-5) \times (-1)}{4 \times 2}</math></p> <p><math>= \frac{5}{8}</math></p> <p>7. ครูแนะนำนักเรียนว่า การเขียนการหาผลบวกในแต่ละบรรทัดควรเขียนเครื่องหมายเท่ากับให้ตรงกันเพื่อความ เป็นระเบียบ</p>
<p>17. จากโจทย์ให้นักเรียนแต่ละคนหาผลคูณของเศษส่วน โดยการนำแผ่นใสทั้งสองมาซ้อนทับกัน จะได้ผลดังรูป</p> <div style="margin-top: 10px;">  </div>	<p>8. ครูยกตัวอย่างที่ 5 อธิบายการหาผลคูณของเศษส่วน จากโจทย์</p> <p><math>\left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right)</math></p> <p><math>\left(-1\frac{1}{5}\right) = \left(-\frac{6}{5}\right)</math> กับ</p> <p><math>\left(-1\frac{2}{3}\right) = \left(-\frac{5}{3}\right)</math> เป็นการหาผลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ กับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่า</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>18. จากโจทย์หามลคูณได้หรือไม่ (ได้) และมีค่าเท่ากับเท่าไร (มีค่าเท่ากับ <math>\frac{5}{8}</math>)</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{5}{8}</math></p> <p>ดังนั้น <math>\left(-1\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{5}{8}</math></p> <p>19. ครูแนะนำนักเรียนในการหามลคูณแต่ละครั้งให้นักเรียนระมัดระวังให้ดีว่าเป็นการผลบวก หรือผลลบ เพราะจะได้ผลลัพธ์ที่ต่างกัน</p> <p>20. ให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>21. ครูยกตัวอย่างที่ 5 ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการหามลคูณ โดยใช้การถามตอบ จากโจทย์</p> <p><math>\left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right) = \left(-\frac{6}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right)</math> เป็นการหามลคูณของเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ</p> <p>22. ให้นักเรียนแต่ละคน วาดรูปแทนเศษส่วนจากโจทย์ ซึ่งแทนด้วยรูปได้ดังนี้</p>  <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{6}{5}\right)</math></p> <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\left(-\frac{5}{3}\right)</math></p>	<p>สัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวน ดังนั้น</p> $\begin{aligned} \left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right) &= \left(-\frac{6}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) \\ &= \frac{(-6)}{5} \times \frac{(-5)}{3} \\ &= \frac{(-6) \times (-5)}{5 \times 3} \\ &= \frac{30}{15} \end{aligned}$ <p>หรือ ถ้านักเรียนสังเกตจะเห็นว่าตัวเศษและตัวส่วนมีตัวประกอบร่วม ดังนั้นเราสามารถนำตัวประกอบร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนก่อน จึงได้ว่า</p> $\begin{aligned} \left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right) &= \left(-\frac{\cancel{6}^2}{\cancel{5}^1}\right) \times \left(-\frac{\cancel{5}^1}{\cancel{3}^1}\right) \\ &= 2 \end{aligned}$ <p>9. ครูยกตัวอย่างที่ 6 ให้นักเรียนหามลคูณของทศนิยมด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>10. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 6</p> <p>11. ครูยกตัวอย่างที่ 7 ให้นักเรียนหามลคูณของทศนิยมด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>12. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 7</p> <p>13. ให้นักเรียนร่วมกันกำหนดโจทย์ตัวอย่างและหามลคูณของเศษส่วนจากโจทย์ที่กำหนดขึ้น</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>23. จากโจทย์ให้นักเรียนแต่ละคนหาผลคูณของเศษส่วน</p> <p>24. จากโจทย์หาผลคูณได้หรือไม่ (ได้) และมีค่าเท่ากับเท่าไร (มีค่าเท่ากับ <math>\frac{30}{15} = 2</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>ส่วนที่แรเงาคิดเป็น <math>\frac{30}{15}</math></p> </div> </div> <p>ดังนั้น <math>\left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) = \left(-\frac{6}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{30}{15} = 2</math></p> <p>25. ให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>26. ครูยกตัวอย่างที่ 6 แล้วให้นักเรียนหาผลคูณของเศษส่วนด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>27. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 6</p> <p>28. ครูยกตัวอย่างที่ 7 แล้วให้นักเรียนหาผลคูณของเศษส่วนด้วยตัวนักเรียนเอง</p> <p>29. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยตัวอย่างที่ 7</p> <p>30. ครูแนะนำนักเรียนว่า ในการหาผลลัพธ์แต่ละครั้งให้นักเรียนระมัดระวังให้ดีว่าเป็นการคูณระหว่างเศษส่วนใดกับเศษส่วนใด เพราะจะได้ผลลัพธ์ที่ต่างกัน</p> <p><b>ขั้นพิจารณาไตร่ตรอง</b></p> <p>1. ครูให้นักเรียนสังเกตวิธีการหาผลคูณของเศษส่วน จากตัวอย่างที่ผ่านมา แล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้การถามตอบเพื่อหาข้อสรุป</p> <p>จากตัวอย่าง ถ้าจะหาผลคูณของเศษส่วนจะมีวิธีการอย่างไรบ้าง</p> <p>(ต้องสำรวจดูก่อนว่า เศษส่วนที่ต้องการหาผลคูณเป็นเศษส่วนที่เขียนอยู่ในรูปจำนวนคละหรือไม่ ถ้าเศษส่วน</p>	<p>14. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>1. ครูให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคูณอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน</p> <p>2. ให้นักเรียนสรุปหลักเกณฑ์การหาผลคูณของเศษส่วน แล้วจดลงสมุดบันทึกด้วยภาษาของนักเรียนเอง</p> <p>3. ครูแจกเอกสารฝึกหัด 2 ให้นักเรียนทำเพื่อฝึกความชำนาญและกำหนดส่งในคาบถัดไป</p>

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>เขียนอยู่ในรูปจำนวนคละให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน ในการหาผลคูณต้องดูว่าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับจำนวนบวก หรือเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนลบ หรือ เป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนบวก ถ้าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับจำนวนบวก รูปที่ได้จากการหาผลคูณเป็นรูปที่มีลายเดิม และมีค่าตรงกับ การนำค่าสัมบูรณ์มาคูณกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก ถ้าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนลบ รูปที่ได้จากการหาผลคูณเป็นรูปที่มีลายเดิมและมีค่าตรงกับ การนำค่าสัมบูรณ์มาคูณกัน แล้วตอบเป็นจำนวนบวก ถ้าเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบกับจำนวนบวก รูปที่ได้จากการหาผลคูณเป็นรูปที่มีลายเกิดขึ้นใหม่ และมีค่าเท่ากับ การนำค่าสัมบูรณ์มาคูณกัน แต่ตอบเป็นจำนวนลบ ซึ่งการหาผลคูณของเศษส่วนดังกล่าวนี้ มีค่าเท่ากับ การนำตัวเลขมาคูณกับตัวเลข และ ตัวส่วนคูณกับตัวส่วน แล้วเขียนผลคูณที่ได้ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละ)</p> <p>2.ครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตโจทย์บางกรณี จะเห็นว่า ตัวเศษและตัวส่วนมีตัวประกอบร่วมกัน ซึ่งในกรณีนี้ เราสามารถนำตัวประกอบร่วมมาหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนได้ โดยที่ผลคูณยังคงเท่าเดิม</p> <p>3.ครูให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การหาผลคูณอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน</p> <p><b>ขั้นสร้างความรู้ด้วยตนเอง</b></p> <p>1.ให้นักเรียนสรุปหลักเกณฑ์การหาผลคูณของเศษส่วน แล้วจดลงสมุดบันทึกด้วยภาษาของตนเอง</p> <p>2.ครูแจกเอกสารฝึกหัด 2 ให้นักเรียนทำเพื่อฝึกความชำนาญ และกำหนดส่งในคาบถัดไป</p>	

## 6. สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารฝึกหัด 1, 2
2. แผ่นใส ปากกาเขียนแผ่นใส เครื่องฉายข้ามศีรษะ (ประกอบการอธิบายให้นักเรียนกลุ่มทดลอง)

## 7. การวัด และประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
3. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัด 1, 2

## 8. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

## เอกสารฝึกหัด 1

คำสั่ง 1. จงหาผลคูณของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

- |                                         |                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. $(-3) \times 4 = \dots\dots\dots$    | 2. $(-5) \times (-4) = \dots\dots\dots$   |
| 3. $(-8) \times (-7) = \dots\dots\dots$ | 4. $(-9) \times 6 = \dots\dots\dots$      |
| 5. $12 \times (-7) = \dots\dots\dots$   | 6. $(-12) \times (-11) = \dots\dots\dots$ |
| 7. $(-5) \times 13 = \dots\dots\dots$   | 8. $6 \times (-13) = \dots\dots\dots$     |
| 9. $14 \times (-3) = \dots\dots\dots$   | 10. $(-16) \times (-4) = \dots\dots\dots$ |

คำสั่ง 2. จงหาผลคูณของเศษส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้

- |                                                       |                                                        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1) $\frac{2}{3} \times \frac{5}{4} = \dots\dots\dots$ | 2) $\frac{5}{6} \times \frac{7}{2} = \dots\dots\dots$  |
| 3) $\frac{1}{9} \times \frac{3}{9} = \dots\dots\dots$ | 4) $\frac{4}{15} \times \frac{3}{5} = \dots\dots\dots$ |
| 5) $\frac{5}{6} \times \frac{1}{3} = \dots\dots\dots$ | 6) $\frac{3}{7} \times \frac{1}{2} = \dots\dots\dots$  |
-

## เอกสารฝึกหัด 2

คำสั่ง 1. จงหาผลคูณของเศษส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้

1)  $\frac{1}{7} \times \frac{7}{9}$

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

2)  $\frac{1}{2} \times \frac{5}{7}$

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

3)  $18 \times 2\frac{1}{6}$

.....  
 .....

4)  $\frac{11}{15} \times \left(-\frac{15}{11}\right)$

.....  
 .....

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

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

6)  $\frac{25}{4} \times \left(-\frac{8}{11}\right)$

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

7)  $\left(2\frac{1}{7}\right) \times \left(-3\frac{2}{5}\right)$

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

8)  $\left(-\frac{2}{3}\right) \times \frac{6}{7}$

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

9)  $\left(-2\frac{2}{7}\right) \times \frac{3}{4}$

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

10)  $\left(-3\frac{3}{5}\right) \times \frac{5}{18}$

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

11)  $\left(-1\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{35}{12}\right)$

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

12)  $\left(-\frac{9}{16}\right) \times \left(-\frac{25}{63}\right)$

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

13)  $\left(-4\frac{8}{11}\right) \times \left(-\frac{3}{13}\right)$

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

15)  $\left(-20\frac{5}{9}\right) \times \left(-3\frac{3}{7}\right)$

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

14)  $\left(-\frac{7}{8}\right) \times \left(-2\frac{2}{3}\right)$

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

16)  $(-2) \times \left(-3\frac{1}{4}\right)$

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

---

**ภาคผนวก ค**

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์



ตารางที่ 5 วิเคราะห์จำนวนคาบกับความสอดคล้องของจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ  
วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา / มโนทัศน์	จำนวนคาบ ที่สอน	จำนวน ข้อสอบ ทดลองใช้	จำนวน ข้อสอบ ใช้จริง
บทที่ 1 ทศนิยมและเศษส่วน			
1.1 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม			
มโนทัศน์ที่ 1 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม	1	3	2
มโนทัศน์ที่ 2 ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยม และการเปรียบเทียบทศนิยม	1	2	1
1.2 การบวกและลบทศนิยม			
มโนทัศน์ที่ 3 การบวกทศนิยม	1	3	2
มโนทัศน์ที่ 4 จำนวนตรงข้ามของทศนิยม การลบทศนิยม	1	2	1
1.3 การคูณและการหารทศนิยม	***	***	***
1.4 เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน			
มโนทัศน์ที่ 5 เศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน	2	5	3
1.5 การบวกและลบเศษส่วน			
มโนทัศน์ที่ 6 การบวกเศษส่วน	2	5	3
มโนทัศน์ที่ 7 จำนวนตรงข้ามของเศษส่วน การลบเศษส่วน	2	5	3
1.6 การคูณและการหารเศษส่วน			
มโนทัศน์ที่ 8 การคูณเศษส่วน	3	7	6
มโนทัศน์ที่ 9 การหารเศษส่วน	3	8	6
1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน			
มโนทัศน์ที่ 10 การเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน การเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยม	2	5	3
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

\*\*\* การคูณและการหารทศนิยมสอนแบบปกติทั้งสองกลุ่ม ดังนั้นจึงไม่มีการเปรียบเทียบ  
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 1</u></p> <p>ทศนิยม เป็นจำนวนจริงประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นจำนวนเต็มและส่วนที่เป็นทศนิยม และมีจุด (.) คั่นระหว่างสองส่วนนั้น ซึ่งเลขโดดที่อยู่ในแต่ละหลักมีค่าตามค่าประจำหลัก</p> <p><b>ค่าประจำหลักของทศนิยม</b></p> <p>ค่าประจำหลักของเลขโดดในหลักต่าง ๆ ของทศนิยมเป็นดังนี้</p> <p>หลักร้อย มีค่าประจำหลัก <math>10^2</math></p> <p>หลักสิบ มีค่าประจำหลัก 10</p> <p>หลักหน่วย มีค่าประจำหลัก 1</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 1 มีค่าประจำหลัก <math>\frac{1}{10}</math></p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 2 มีค่าประจำหลัก <math>\frac{1}{10^2}</math></p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าประจำหลัก <math>\frac{1}{10^3}</math></p> <p>∴ ∴ ∴</p> <p>ทศนิยมตำแหน่งที่ n มีค่าประจำหลัก <math>\frac{1}{10^n}</math></p>	1,2,3 (3)	1,2 (2)	1,2 (2)
	<p><u>มโนทัศน์ที่ 2</u></p> <p><b>ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยม</b></p> <p>ค่าสัมบูรณ์ของทศนิยมใด ๆ หาได้จากระยะที่จำนวนทศนิยมนั้นอยู่ห่างจาก 0 บนเส้นจำนวน</p>	4,5 (2)	5 (1)	5 (1)

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<p><b>การเปรียบเทียบทศนิยม</b></p> <p>การเปรียบเทียบทศนิยมสองจำนวนที่ไม่เท่ากันบนเส้นจำนวนจะได้ว่าทศนิยมที่อยู่ทางขวาจะมีค่ามากกว่าทศนิยมที่อยู่ทางซ้ายเสมอ</p> <p>แล้วใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกสองจำนวนใด ๆ ให้พิจารณาเลขโดดคู่แรกในตำแหน่งเดียวกันที่ไม่เท่ากันจำนวนที่มีเลขโดดในตำแหน่งนั้นมากกว่าจะเป็นจำนวนที่มากกว่า</li> <li>• การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นจำนวนลบสองจำนวนใด ๆ ให้หาค่าสัมบูรณ์ของทั้งสองจำนวนจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์น้อยกว่าจะเป็นจำนวนที่มากกว่า</li> <li>• การเปรียบเทียบทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกและทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ เนื่องจากทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกอยู่ทางขวาของ 0 และทศนิยมที่เป็นจำนวนลบอยู่ทางซ้ายของ 0 ดังนั้น ทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกย่อมมากกว่าทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ</li> </ul>			
การบวกทศนิยม	<p><b>มโนทัศน์ที่ 3</b></p> <p><b>การบวกทศนิยม</b></p> <p>การบวกทศนิยม หาได้โดยนำทศนิยมตัวตั้งกับตัวบวกมาเขียนให้จุดทศนิยมตรงกัน จะมีผลทำให้จำนวนนับมีหลักตรงกันและทศนิยมมีตำแหน่งตรงกันด้วย แล้ว</p>	6,7,8 (3)	6,8 (2)	6,8 (2)

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<p>ดำเนินการบวก ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การบวกทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกด้วยทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกัน แล้วตอบเป็นทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก</li> <li>● การบวกทศนิยมที่เป็นจำนวนลบด้วยทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ</li> <li>● การบวกทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกกับทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า</li> </ul> <p>การบวกทศนิยมมีสมบัติการบวก ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมบัติการบวกด้วยศูนย์ คือ การบวกทศนิยมใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยทศนิยมใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับทศนิยมจำนวนนั้น ๆ เสมอ</li> <li>- สมบัติการสลับที่ คือ เมื่อทศนิยมสองจำนวนบวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</li> <li>- สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เมื่อทศนิยมสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกทศนิยมคู่แรก หรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน</li> </ul>			

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
การลบ ทศนิยม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 4</u> จำนวนตรงข้ามของทศนิยม</p> <p>เมื่อพิจารณานบนเส้นจำนวนจะพบว่า ทศนิยมที่เป็นจำนวนบวกและทศนิยมที่เป็นจำนวนลบ มีค่าสัมบูรณ์เท่ากันเป็นคู่ ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ถ้า <math>a</math> เป็นทศนิยมใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ <math>-a</math> คือ <math>a</math> และเขียนแทนด้วย <math>-(-a) = a</math></li> <li>• ถ้า <math>a</math> เป็นทศนิยมใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ <math>a</math> มีเพียงจำนวนเดียว เขียนแทนด้วย <math>-a</math> และ <math>a + (-a) = (-a) + a = 0</math></li> </ul> <p>การลบทศนิยม</p> <p>การหาผลลบของทศนิยมจำนวนใด ๆ ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}</math> </div> <p>เมื่อเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวกแล้ว จึงหาผลบวกของทศนิยม</p>	9,10  (2)	10  (1)	10  (1)
เศษส่วนและ การเปรียบเทียบ เศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 5</u> เศษส่วน เป็นจำนวนจริงประเภทหนึ่ง ซึ่งเขียนอยู่ในรูป <math>\frac{a}{b}</math> เมื่อ <math>a</math> เป็นจำนวนเต็ม และ <math>b</math> เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับศูนย์</p> <p>การเปรียบเทียบเศษส่วน</p>	11,12  13,14  15  (5)	12  13  14  (3)	12  13  14  (3)

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<p>ใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบดังนี้</p> <p>1. เมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาตัวเศษ คือ ถ้าตัวเศษเท่ากัน เศษส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน แต่ถ้าตัวเศษไม่เท่ากัน เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าจะมากกว่าเศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่า</p> <p>2. เมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองไม่เท่ากัน ให้ทำเศษส่วนทั้งสองเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยนำจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับ 0 มาคูณหรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน เมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้ว จึงเปรียบเทียบโดยใช้หลักเกณฑ์ในข้อ 1</p> <p>ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกสองจำนวนใด ๆ เปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์ในข้อ 1 หรือข้อ 2</li> <li>• การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบสองจำนวนใด ๆ ให้เขียนเศษส่วนเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นจำนวนบวกก่อน แล้วเปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์ในข้อ 1 หรือ ข้อ 2</li> <li>• การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกและเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ เนื่องจากเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกอยู่ทางขวาของ 0 และเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบอยู่ทางซ้ายของ 0 ดังนั้น เศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกย่อมมากกว่าเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ</li> </ul>			

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
การบวก	<u>มโนทัศน์ที่ 6</u>	16,17	16	16
เศษส่วน	การบวกเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้	18,19	17	18
	1.ถ้าเศษส่วนเขียนอยู่ในรูปจำนวนคละ ให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน	20	18	19
	2.การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้นำตัวเศษมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม	(5)	19	(3)
	3.การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันให้ทำตัวส่วนให้เท่ากันเสียก่อน ด้วยการหา ค.ร.น. ของตัวส่วนเมื่อได้เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันแล้วจึงนำตัวเศษของเศษส่วนเหล่านั้นมาบวกกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม		(4)	
	ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้			
	• การบวกเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก			
	• การบวกเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบด้วยเศษส่วนที่จำนวนเป็นลบให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ			
	• การบวกระหว่างเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกกับเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่าแล้วตอบเป็นเศษส่วนจำนวนบวกหรือจำนวนลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า			

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<p>การบวกเศษส่วนมีสมบัติการบวก ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมบัติการบวกด้วยศูนย์ คือ การบวกเศษส่วนใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการบวกศูนย์ด้วยเศษส่วนใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับเศษส่วนนั้น ๆ เสมอ</li> <li>- สมบัติการสลับที่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสองจำนวนบวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</li> <li>- สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกเศษส่วนคู่แรก หรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน</li> </ul>			
การลบเศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 7</u> จำนวนตรงข้ามของเศษส่วน</p> <p>จำนวนตรงข้ามของเศษส่วนใด ๆ หาได้โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ถ้า <math>a</math> เป็นเศษส่วนใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ <math>a</math> มีเพียงจำนวนเดียว เขียนแทนด้วย <math>-a</math> และ <math>a + (-a) = (-a) + a = 0</math></li> <li>• ถ้า <math>a</math> เป็นเศษส่วนใด ๆ จำนวนตรงข้ามของ <math>-a</math> คือ <math>a</math> และเขียนแทนด้วย <math>-(-a) = a</math></li> </ul> <p><b>การลบเศษส่วน</b></p> <p>การหาผลลบของเศษส่วนใด ๆ ใช้ข้อตกลงเดียวกันกับการหาผลลบของจำนวนเต็ม คือ</p>	21,22 23,24 25 (5)	22 24 25 (3)	22 24 25 (3)



ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ         </div> เมื่อเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวก แล้วดำเนินการตามหลักเกณฑ์การบวกเศษส่วน			
การคูณเศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 8</u></p> <p>การคูณเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้</p> <p>เมื่อ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นเศษส่วน ผลคูณของ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นไปตามข้อตกลง <math>\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}</math></p> <p>ถ้าเศษส่วนที่นำมาคูณกันมีบางจำนวนเป็นจำนวนคละ ให้เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปเศษเกินก่อน แล้วจึงคูณกัน ซึ่งแบ่งเป็นกรณีต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การคูณเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน</li> <li>• การคูณเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกด้วยเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบหรือ การคูณเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบด้วยเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวก จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน</li> </ul>	26,27 28,29 30,31 32 (7)	26 27 29 30 31 32 (6)	26 27 29 30 31 32 (6)

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การคูณเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบด้วยเศษส่วนที่เป็นจำนวนลบ จะได้คำตอบเป็นเศษส่วนที่เป็นจำนวนบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น โดยตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน</li> </ul> <p>การคูณเศษส่วนมีสมบัติการคูณ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมบัติการสลับที่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสองจำนวนคูณกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน</li> <li>- สมบัติการเปลี่ยนหมู่ คือ เมื่อมีเศษส่วนสามจำนวนคูณกัน เราสามารถคูณเศษส่วนคู่แรก หรือคู่หลังก่อนก็ได้ โดยผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน</li> <li>- สมบัติการคูณด้วยศูนย์ คือ การคูณเศษส่วนใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการคูณศูนย์ด้วยเศษส่วนใด ๆ จะได้ผลคูณเท่ากับศูนย์เสมอ</li> <li>- สมบัติการคูณด้วยหนึ่ง คือ การคูณเศษส่วนใด ๆ ด้วยหนึ่งหรือการคูณหนึ่งด้วยเศษส่วนใด ๆ จะได้ผลคูณเท่ากับเศษส่วนจำนวนนั้น ๆ เสมอ</li> </ul>			
การหารเศษส่วน	<p><u>มโนทัศน์ที่ 9</u></p> <p>การหารเศษส่วน มีหลักเกณฑ์ดังนี้ เมื่อ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นเศษส่วน ผลคูณของ <math>\frac{a}{b}</math> และ <math>\frac{c}{d}</math> เป็นไปตาม</p>	33,34,35 36,37,38 39,40 (8)	33 34 35 36	34 35 36 37

ตารางที่ 6 (ต่อ) วิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์และจำนวนข้อสอบในแต่ละมโนทัศน์ของ  
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	มโนทัศน์	ข้อที่ (รวม)		
		ทดลอง	ตรงตามเกณฑ์	ใช้จริง
	ข้อตกลง $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ ถ้าเศษส่วนที่นำมา หารกันมีบางจำนวนเป็นจำนวนคละ		37 38 40 (7)	38 40 (6)
ความสัมพันธ์ ระหว่าง ทศนิยมและ เศษส่วน	<u>มโนทัศน์ที่ 10</u> การเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน ทศนิยมจำนวนใดๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วน ได้โดย 1. ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง ให้เขียนตัวเลขนั้น ให้อยู่ในรูปส่วน 10 2. ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ให้เขียนตัวเลขนั้น ให้อยู่ในรูปส่วน 100 หรือ $10^2$ 3. ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง ให้เขียนตัวเลขนั้น ให้อยู่ในรูปส่วน 1000 หรือ $10^3$ : : : ...ถ้าเป็นตัวเลขทศนิยม n ตำแหน่ง ให้เขียนตัวเลข $10^n$ การเปลี่ยนเศษส่วนเป็นทศนิยม เศษส่วนจำนวนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ทศนิยมได้ โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ ซึ่งทศนิยมที่ได้อาจ เป็นทศนิยมซ้ำศูนย์หรือทศนิยมซ้ำไม่ใช่ศูนย์	41,42 43,44 45 (5)	41 44 45 (3)	41 44 45 (3)
	รวม	45	32	30

ตารางที่ 7 แสดงค่าความยาก(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัด  
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.42	0.61	0.82
2	0.48	0.38	
3	0.36	0.22	
4	0.59	0.40	
5	0.62	0.20	
6	0.61	0.84	
7	0.26	0.34	
8	0.49	0.37	
9	0.68	0.52	
10	0.40	0.37	
11	0.66	0.57	
12	0.55	0.43	
13	0.43	0.37	
14	0.43	0.40	
15	0.32	0.35	
16	0.43	0.23	
17	0.28	0.31	
18	0.22	0.36	
19	0.37	0.56	
20	0.67	0.55	
21	0.45	0.38	
22	0.53	0.63	
23	0.42	0.64	
24	0.53	0.53	
25	0.45	0.55	
26	0.36	0.68	
27	0.59	0.77	
28	0.53	0.41	
29	0.63	0.67	
30	0.58	0.31	

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ก่อนทำแบบทดสอบให้นักเรียนเขียนชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น / ห้องเรียน ชื่อโรงเรียน ปีการศึกษา ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ
4. แบบทดสอบแต่ละข้อมีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบทันที

ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ข้อ 0 ข้อใดต่อไปนี้มีค่ามากที่สุด

- ก. 5.540  
ข. 5.405  
ค. 5.054  
ง. 5.045

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบข้อ ข. ถูกต้อง ให้ทำเครื่องหมาย (X) ในช่อง ข. ดังนี้

ข้อ 0            ก    ข    ค    ง

	X		
--	---	--	--

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข. เป็น ข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายขีดคู่ ( $\neq$ ) ทับเครื่องหมายกากบาทในข้อ ข. แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ก. ดังนี้

ข้อ 0            ก    ข    ค    ง

X	$\neq$		
---	--------	--	--

1. ข้อความใดต่อไปนี้ เป็นเท็จ
  - ก. เลขโดด 8 ของจำนวน 35.428 มีค่าน้อยที่สุด
  - ข. เลขโดด 1 ของจำนวน 0.0149 มีค่ามากที่สุด
  - ค. เลขโดด 1 ของจำนวน 0.7192 และจำนวน 3.192 มีค่าเท่ากัน
  - ง. เลขโดด 2 ของจำนวน 0.021 และจำนวน 5.3295 มีค่าเท่ากัน
2. จากทศนิยมที่กำหนดให้ ค่าของเลขโดด 5 ในข้อใดมีค่าเท่ากับ  $\frac{5}{10^2}$ 
  - ก. 1.853
  - ข. 25.67
  - ค. 52.04
  - ง. 302.59
3. ทศนิยมในข้อใดที่อยู่ระหว่าง -0.0625 กับ 0.625
  - ก. 0.624
  - ข. 0.627
  - ค. -0.624
  - ง. -0.0627
4. ผลบวกของ -6.325 กับ -5.623 มีค่าอยู่ระหว่างจำนวนใด
  - ก. ระหว่าง 11 กับ 12
  - ข. ระหว่าง -11 กับ -12
  - ค. ระหว่าง -1 กับ 0
  - ง. ระหว่าง 0 กับ 1
5. กำหนดให้ a, b เป็นทศนิยมใด ๆ โดยที่ a เป็นจำนวนเต็มลบ b เป็นจำนวนเต็มบวก และค่าสัมบูรณ์ของ a มากกว่า ค่าสัมบูรณ์ของ b แล้วข้อใดต่อไปนี้ เป็นจริง
  - ก. ผลบวกของ a กับ b มีค่าเท่ากับ ผลลบของ a กับ b
  - ข. ผลบวกของ a กับ b เป็นจำนวนเต็มบวก
  - ค. ผลบวกของ a กับ b เป็นจำนวนเต็มลบ
  - ง. ผลบวกของ a กับ b เป็นศูนย์
6. กำหนดให้ a และ b เป็นทศนิยมใด ๆ แล้ว ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง
  - ก.  $a + b = b + a$
  - ข.  $a - b = b - a$
  - ค.  $a \times b = b \times a$

ง.  $a \times 0 = b \times 0$

7. ข้อใดเรียงลำดับเศษส่วนจากน้อยไปหามาก ได้ถูกต้อง

ก.  $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$

ข.  $\frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}$

ค.  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4}$

ง.  $\frac{3}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$

8. ถ้า  $a, b$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ  $a > b > c$  แล้วข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก.  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

ข.  $\frac{1}{a} > \frac{1}{c}$

ค.  $\frac{1}{b} > \frac{1}{c}$

ง.  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

9. ถ้า  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. ถ้า  $\frac{a}{5} = \frac{b}{5}$  แล้ว  $a = b$

ข. ถ้า  $\frac{a}{5} > \frac{b}{5}$  แล้ว  $a > b$

ค. ถ้า  $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$  แล้ว  $a < b$

ง. ถ้า  $\frac{a}{5} > \frac{b}{5}$  แล้ว  $a < b$

10.  $\left(-2\frac{3}{4}\right) + 1\frac{2}{4}$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $\left[\frac{(-2)+1}{4}\right] + \left[\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{2}{4}\right]$

ข.  $\left[\frac{(-2)+3}{4}\right] + \left[\frac{1+2}{4}\right]$

ค.  $[(-2)+1] + \left[\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{2}{4}\right]$

ง.  $[(-2)+1] + \left[\left(-\frac{3}{4}\right) \times \frac{2}{4}\right]$

11. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก.  $\frac{3}{7} + 0 = \frac{3}{7}$

ข.  $\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{2}{3} - \frac{4}{5}$

ค.  $\frac{1}{2} + \frac{5}{9} = \frac{5}{9} + \frac{1}{2}$

ง.  $\left(\frac{2}{9} + \frac{3}{4}\right) + \frac{5}{7} = \frac{2}{9} + \left(\frac{3}{4} + \frac{5}{7}\right)$

12. กำหนดให้ a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์

ถ้า  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b}$  แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก.  $a = d$

ข.  $b = d$

ค.  $c = d$

ง.  $b + d = b$

13.  $5\frac{3}{5} - 3\frac{2}{4}$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $(5-3) + \left(\frac{3}{5} + \frac{2}{4}\right)$

ข.  $(5-3) + \left(\frac{3}{5} - \frac{2}{4}\right)$

ค.  $(5-3) - \left(\frac{3}{5} + \frac{2}{4}\right)$

ง.  $(5-3) - \left(\frac{3}{5} - \frac{2}{4}\right)$

14. ถ้า a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก.  $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-a) + (-c)}{b-d}$

ข.  $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{-a-c}{d}$  เมื่อ  $b = d$

ค.  $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-a) + (-c)}{b}$  เมื่อ  $b = d$

ง.  $-\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(-ad) + (-cb)}{bd}$  เมื่อ  $b \neq d$



15. ถ้า  $a, b$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว  $(-a) - \frac{b}{2}$  มีความหมายไม่ตรงกับข้อใด

ก.  $\left(\frac{-2a}{2}\right) + \left(-\frac{b}{2}\right)$

ข.  $\frac{(-2a) + (-b)}{2}$

ค.  $\frac{(-2a) - (2b)}{2}$

ง.  $-a\frac{b}{2}$

16. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

ก.  $8 \times \frac{6}{7} = 8\frac{6}{7}$

ข.  $7 \times \frac{5}{6} = \frac{7 \times 5}{7 \times 6}$

ค.  $\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{3 \times 4}{3 \times 7}$

ง.  $4\frac{2}{3} + 4\frac{2}{3} + 4\frac{2}{3} = 3 \times 4\frac{2}{3}$

17.  $\left(\frac{11}{13}\right)$  ของ 3 มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $\left(\frac{11}{13}\right) + \left(\frac{11}{13}\right) + \left(\frac{11}{13}\right)$

ข.  $\left(\frac{11}{13}\right) \times \left(\frac{11}{13}\right) \times \left(\frac{11}{13}\right)$

ค.  $\frac{(11) + (11) + (11)}{13 + 13 + 13}$

ง.  $\frac{(11) \times (11) \times (11)}{13 \times 13 \times 13}$

18.  $7 \times \left(-4\frac{3}{5}\right)$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $7 \times (-4) \times \left(\frac{3}{5}\right)$

ข.  $7 \times (-4) \times \left(-\frac{3}{5}\right)$

ค.  $\left(7 \times \left(-\frac{3}{5}\right)\right) + \left((-4) \times \left(-\frac{3}{5}\right)\right)$

ง.  $(7 \times (-4)) + \left(7 \times \left(-\frac{3}{5}\right)\right)$

19. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก.  $\frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{5} + \frac{4}{7}\right) = \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{5}\right) \times \left(\frac{1}{2} + \frac{4}{7}\right)$

ข.  $\frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{5} + \frac{4}{7}\right) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{4}{7}\right)$

ค.  $\left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}\right) \times \frac{4}{7} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{5} \times \frac{4}{7}\right)$

ง.  $\frac{1}{2} \times 0 = \frac{3}{5} \times 0$

20. ถ้า  $a, b, c$  และ  $d$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

ข.  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

ค.  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b}$

ง.  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{d}$

21. ถ้า  $a, b, c$  และ  $d$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

ก. ถ้า  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = 0$  แล้ว  $a = 0$

ข. ถ้า  $\frac{a}{b} \times 1 = \frac{c}{d}$  แล้ว  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

ค. ถ้า  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = 1$  แล้ว  $a = d, b = c$

ง. ถ้า  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = 1$  แล้ว  $a = c, b = d$

22.  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$  มีค่าไม่เท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}}$

ข.  $\frac{3}{2}$

ค.  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{1}$

ง.  $3 \times 2$

23.  $3 \div 2\frac{4}{5}$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $3 \times \frac{5}{14}$

ข.  $3 \times \frac{14}{5}$

ค.  $\frac{1}{3} \times \frac{5}{14}$

ง.  $\frac{1}{3} \times \frac{14}{5}$

24.  $\frac{1}{5} \div (-4)$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{5} \times (-4)$

ข.  $5 \times \left(-\frac{1}{4}\right)$

ค.  $\frac{1}{5} \times \left(-\frac{1}{4}\right)$

ง.  $5 \times (-4)$

25.  $\frac{15}{7}$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{15 \div 8}{7 \div 8}$

ข.  $\frac{15 \times 8}{7}$

ค.  $\frac{7}{15} \times \frac{1}{8}$

ง.  $\frac{15}{7} \times \frac{1}{8}$

26.  $\frac{3}{\frac{6}{7}}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{3 \times 7}{6}$

ข.  $\frac{3 \times 6}{7}$

ค.  $\frac{6}{3 \times 7}$

ง.  $\frac{7}{3 \times 6}$

27. ถ้า  $a, b, c,$  และ  $d$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้ว  $\left(\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}\right) \div \frac{e}{f}$

มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $\left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \times \frac{e}{f}$

ข.  $\left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \times \frac{f}{e}$

ค.  $\left(\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}\right) \times \frac{e}{f}$

ง.  $\left(\frac{a}{b} \times \frac{d}{c}\right) \times \frac{f}{e}$

28. ประโยคในข้อใดข้อต่อไปนี้เป็นจริง

ก.  $-3.26 = (-3) + (-0.26)$

ข.  $-3.26 = (-3) + \left(-\frac{26}{100}\right)$

ค.  $-3.26 = (-3) + \left(\frac{26}{100}\right)$

ง.  $-3.26 = -3\frac{26}{100}$

29. ถ้า  $a, b,$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วเศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากับ  $a \cdot bc$

ก.  $\frac{b}{c}$

ข.  $a\frac{bc}{100}$

ค.  $\frac{abc}{1000}$

ง.  $a\frac{bc}{1000}$

30. ถ้า  $a, b, c$  และ  $d$  เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ  $a > b > c > d$

แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นเรียงลำดับทศนิยมซ้ำจากมากไปหาน้อย ได้ถูกต้อง

ก.  $a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}$

ข.  $a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}$

ค.  $a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}$

ง.  $a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}, a.\overline{bcd}$

## ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 8 วิเคราะห์จำนวนคาบกับความสอดคล้องของจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

เนื้อหา	จำนวนคาบ ที่สอน	จำนวน ข้อสอบ ให้ทดลอง	จำนวน ข้อสอบ ใช้จริง
บทที่ 1 ทศนิยมและเศษส่วน			
1.8 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม	2	5	3
1.9 การบวกและลบทศนิยม	2	5	4
1.10 การคูณและการหารทศนิยม	***	***	***
1.11 เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน	2	5	3
1.12 การบวกและลบเศษส่วน	2	10	7
1.13 การคูณและการหารเศษส่วน	4	15	9
1.14 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและ เศษส่วน	2	5	4
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>30</b>

\*\*\* การคูณและการหารทศนิยมสอนแบบปกติทั้งสองกลุ่ม ดังนั้นจึงไม่มีการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม(ข้อที่)				ข้อที่ (รวม)		
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิเคราะห์	ทดลอง	ตรงตาม เกณฑ์	ใช้จริง
1.1 ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม					1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,4,5
1. บอกค่าประจำหลักของทศนิยมตำแหน่ง ต่างๆ และค่าของเลขโดดได้		(1,2)			(5)	(5)	(3)
2. เขียนจำนวนทศนิยมให้อยู่ในรูปการ กระจายหรือเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการ กระจายให้อยู่ในรูปทศนิยมได้	(3)						
3. เปรียบเทียบทศนิยมได้	(4)	(5)					
1.2 การบวกและลบทศนิยม					6,7,8,9,10	6,7,8,9,10	7,8,9,10
4. หาผลบวก ผลลบของทศนิยมที่กำหนดให้ได้		(6)	(7)		(5)	(5)	(4)
5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ ของทศนิยมได้			(8,9)	(10)			

ตารางที่ 9 (ต่อ) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม(ข้อที่)				ข้อที่ (รวม)		
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิเคราะห์	ทดลอง	ตรงตาม เกณฑ์	ใช้จริง
1.4 <u>เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน</u> 6. บอกเศษส่วนที่แทนด้วยจุดบนเส้น จำนวนและหาจุดบนเส้นจำนวนที่แทน เศษส่วนที่กำหนดให้ได้ 7. เปรียบเทียบเศษส่วนได้	(11,12)	(14,15)			11,12,13,14,15 (5)	11,14,15 (3)	11,14,15 (3)
1.5 <u>การบวกและลบเศษส่วน</u> 8. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ 9. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ ของเศษส่วนได้		(16,17,18,19,)	(20,21, 22,23)	(24,25)	16,17,18,19,20 21,22,23,24,25 (10)	16,17,18,21 22,23,24 (7)	16,17,18 21,22,23 24 (7)
1.5 <u>การคูณและการหารเศษส่วน</u> 10.หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ 11.แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ การหาร ของเศษส่วนได้		(26,27,28)	(29,30,31,32 33,34,35,36,)	(37,38, 39,40)	26,27,28,29 30,31,32,33 34,35,36,37 38,39,40 (15)	26,29,30,31 32,34,35,37 40 (9)	26,29,30 31,32,34 35,37,40 (9)



ตารางที่ 9 (ต่อ) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม(ข้อที่)				ข้อที่ (รวม)		
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิเคราะห์	ทดลอง	ตรงตาม เกณฑ์	ใช้จริง
1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน					41,42,43,44	42,43,44	42,43,44
12.เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมและ เขียนทศนิยมซ้ำศูนย์ให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้	(41,42)		(43)		45	45	45
13.แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วนได้			(44,45)		(5)	(4)	(4)
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>30</b>

ตารางที่ 10 แสดง ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.60	0.37	0.79
2	0.74	0.62	
3	0.69	0.63	
4	0.55	0.53	
5	0.60	0.38	
6	0.49	0.35	
7	0.58	0.42	
8	0.47	0.46	
9	0.32	0.40	
10	0.55	0.56	
11	0.65	0.58	
12	0.51	0.45	
13	0.39	0.39	
14	0.79	0.47	
15	0.53	0.49	
16	0.45	0.42	
17	0.37	0.25	
18	0.31	0.38	
19	0.42	0.53	
20	0.30	0.40	
21	0.26	0.26	
22	0.38	0.25	
23	0.22	0.34	
24	0.46	0.57	
25	0.36	0.57	
26	0.40	0.60	
27	0.69	0.40	
28	0.30	0.29	
29	0.42	0.49	
30	0.31	0.40	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ก่อนทำแบบทดสอบให้นักเรียนเขียนชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น / ห้องเรียน ชื่อโรงเรียน ปีการศึกษา ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ
4. แบบทดสอบแต่ละข้อมีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบทันที

ตัวอย่างการทำแบบทดสอบ

ข้อ 0 ข้อใดต่อไปนี้มีค่ามากที่สุด

- ก. 5.540  
ข. 5.405  
ค. 5.054  
ง. 5.045

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบข้อ ข. ถูกต้อง ให้ทำเครื่องหมาย (X) ในช่อง ข. ดังนี้

ข้อ 0            ก    ข    ค    ง

	X		
--	---	--	--

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข. เป็น ข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายขีดคู่ (=) ทับเครื่องหมายกากบาทในข้อ ข. แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่อง ก. ดังนี้

ข้อ 0            ก    ข    ค    ง

X	≠		
---	---	--	--

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับจำนวน 4.109

- ก. ค่าประจำหลักของเลขโดด 0 มากกว่า ค่าประจำหลักของเลขโดด 9
- ข. ค่าประจำหลักของเลขโดด 0 น้อยที่สุด
- ค. ค่าประจำหลักของเลขโดด 9 น้อยที่สุด
- ง. ค่าประจำหลักของเลขโดด 4 มากที่สุด

2. ประโยคใดต่อไปนี้ เป็นเท็จ

- ก.  $1.59 < 1.599$
- ข.  $-3.275 > -2.275$
- ค.  $4.556 > -4.556$
- ง.  $5.8 = 5.800$

3. ข้อใดเรียงลำดับทศนิยมจากน้อยไปหามากได้ถูกต้อง

- ก. -2.5024, -2.4907, -2.4057
- ข. -2.4907, -2.4057, -2.5024
- ค. -2.5024, -2.4057, -2.4907
- ง. -2.4057, -2.4907, -2.5024

4. ผลต่างระหว่าง 8.14 กับ 5.176 มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 2.064 อยู่เท่าไร

- ก. มากกว่าอยู่ 0.9
- ข. มากกว่าอยู่ 0.09
- ค. น้อยกว่าอยู่ 0.9
- ง. น้อยกว่าอยู่ 0.09

5. เชือกในลอน 3 เส้น ยาวเส้นละ 1.78, 1.56 และ 1.89 เมตร นำปลายเชือกแต่ละเส้นมาผูกต่อกัน วัดความยาวรวมได้ 5.17 เมตร อยากทราบว่าความยาวเชือกตรงรอยต่อเสียไปทั้งหมดกี่เมตร

- ก. 0.6 เมตร
- ข. 0.3 เมตร
- ค. 0.15 เมตร
- ง. 0.06 เมตร

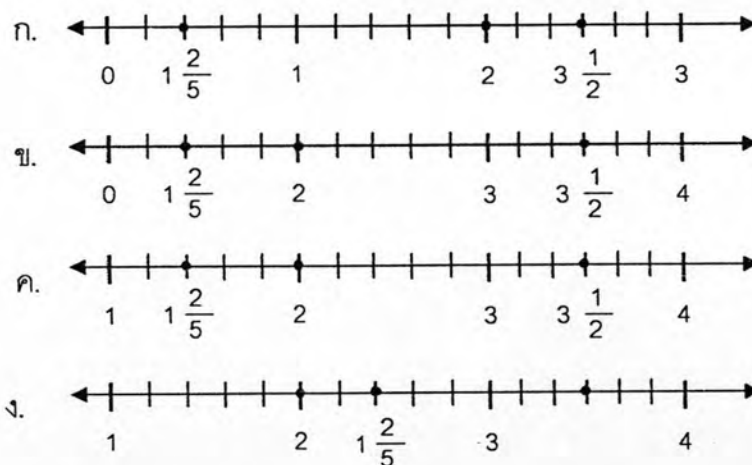
6. ถ้าแดงลดน้ำหนักตัวลงอีก 2.65 กิโลกรัม เขาก็จะมีน้ำหนักเท่ากับพี่ชาย คือ 52.85 กิโลกรัม  
ขณะนี้แดงมีน้ำหนักกี่กิโลกรัม

- ก. 50.2 กิโลกรัม
- ข. 50.5 กิโลกรัม
- ค. 55.2 กิโลกรัม
- ง. 55.5 กิโลกรัม

7. นที ประชา และปิติ เป็นนักเรียนโรงเรียนเดียวกัน และทุกวันในตอนเช้านักเรียนทั้ง 3 คนจะ  
เดินทางออกจากบ้านไปโรงเรียนในเวลา 07.00 น. ถ้านทีใช้เวลาในการเดินทางไปโรงเรียน  
25 นาที ประชาใช้เวลามากกว่านที 17 นาที และปิติใช้น้อยกว่าประชา 20 นาที  
จากข้อมูล อยากทราบว่าใครมาถึงโรงเรียนเป็นอันดับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

- ก. นที ประชา ปิติ
- ข. นที ปิติ ประชา
- ค. ปิติ ประชา นที
- ง. ปิติ นที ประชา

8. ข้อใดเขียนแทนจำนวน  $1\frac{2}{5}$ , 2,  $3\frac{1}{2}$  ด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้ถูกต้อง



9. เศษส่วนในข้อใดต่อไปนี้ มีค่าไม่เท่ากับเศษส่วนในข้ออื่น

- ก.  $-\frac{2}{8}$
- ข.  $-\frac{6}{16}$
- ค.  $-\frac{9}{24}$
- ง.  $-\frac{36}{96}$

10. ข้อใดเรียงลำดับเศษส่วนจากมากไปหาน้อย ได้ถูกต้อง

ก.  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}$

ข.  $-\frac{1}{2}, -\frac{2}{3}, -\frac{3}{4}$

ค.  $-\frac{3}{4}, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}$

ง.  $-\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}$

11.  $\left(-\frac{3}{10}\right) + \left(-\frac{8}{11}\right)$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{(-3) + (-8)}{10 + 11}$

ข.  $\frac{(-3)}{10 \times 11} + \frac{(-8)}{10 \times 11}$

ค.  $\left(\frac{(-3) \times 11}{10 \times 11}\right) + \left(\frac{(-8) \times 10}{11 \times 10}\right)$

ง.  $\left(\frac{3 \times 11}{10 \times 8}\right) + \left(\frac{8 \times 10}{11 \times 3}\right)$

12. ผลบวกของ  $1\frac{2}{3}$  กับ  $2\frac{1}{4}$  มีค่าน้อยกว่า 5 อยู่เท่าไร

ก.  $1\frac{1}{12}$

ข.  $2\frac{3}{4}$

ค.  $3\frac{1}{3}$

ง.  $3\frac{11}{12}$

13. ผลต่างระหว่าง  $5\frac{3}{8}$  กับ  $3\frac{7}{10}$  มีค่ามากกว่า  $1\frac{1}{2}$  อยู่เท่าไร

ก.  $\frac{13}{40}$

ข.  $\frac{11}{40}$

ค.  $\frac{9}{40}$

ง.  $\frac{7}{40}$

14. ไม้ท่อนหนึ่งยาว  $7\frac{3}{5}$  เมตร ทาสีไป  $3\frac{1}{5}$  เมตร อยากทราบว่าท่อนไม้ส่วนที่ยังไม่ทาสี มีความยาวเท่าใด

ก.  $3\frac{2}{5}$  เมตร

ข.  $4\frac{2}{5}$  เมตร

ค.  $4\frac{3}{5}$  เมตร

ง.  $4\frac{4}{5}$  เมตร

15. สนามหญ้าหน้าบ้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาวยาว  $4\frac{4}{7}$  เมตร ด้านกว้างยาว  $2\frac{2}{3}$  เมตร อยากทราบว่าสนามหญ้าแห่งนี้ มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างกี่เมตร

ก.  $2\frac{19}{21}$  เมตร

ข.  $2\frac{1}{2}$  เมตร

ค.  $1\frac{19}{21}$  เมตร

ง.  $1\frac{1}{2}$  เมตร

16. เชือกเส้นหนึ่งยาว 20 เมตร ตัดขายไป 5 เมตร ตัดเชือกส่วนที่เหลือไปมัดสิ่งของอีก  $4\frac{2}{5}$  เมตร จะเหลือเชือกยาวกี่เมตร

ก.  $11\frac{2}{5}$  เมตร

ข.  $10\frac{3}{5}$  เมตร

ค.  $10\frac{2}{5}$  เมตร

ง.  $9\frac{3}{5}$  เมตร

17. ครอบครัววรรณท์ มีบุตร 3 คน คือ ดนัย วันชัยและไมตรี ถ้าดนัยมีเงิน  $10\frac{1}{2}$  บาท วันชัยมีเงินมากกว่าดนัย  $4\frac{3}{4}$  บาท และไมตรีมีเงินน้อยกว่าวันชัย  $3\frac{1}{4}$  บาท แล้วข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. วันชัยมีเงินมากกว่าไมตรี และ ไมตรีมีเงินมากกว่าดนัย

ข. วันชัยมีเงินมากกว่าดนัย และ ดนัยมีเงินมากกว่าไมตรี

ค. ไมตรีมีเงินมากกว่าดนัยและ ดนัยมีเงินมากกว่าวันชัย

ง. ไมตรีมีเงินมากกว่าวันชัยและ วันชัยมีเงินมากกว่าดนัย

18.  $\frac{18}{5}$  มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{18 \div 7}{5 \div 7}$

ข.  $\frac{18 \times 7}{5}$

ค.  $\frac{18}{5} \times \frac{1}{7}$

ง.  $\frac{5}{18} \times \frac{1}{7}$

19. เศษส่วนจำนวนหนึ่งหารด้วย  $1\frac{1}{2}$  ได้ผลลัพธ์เป็น  $1\frac{2}{3}$  เศษส่วนจำนวนนั้นตรงกับข้อใด

ก.  $1\frac{1}{9}$

ข.  $2\frac{1}{9}$

ค.  $3\frac{1}{9}$

ง.  $4\frac{1}{9}$

20. เศษส่วนในข้อใดที่นำมาคูณกับ  $1\frac{2}{7}$  แล้วผลลัพธ์เท่ากับ 1

ก.  $\frac{9}{7}$

ข.  $\frac{7}{9}$

ค.  $\frac{2}{7}$

ง.  $\frac{7}{2}$

21. 4 เท่าของเศษส่วนจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ  $\frac{3}{13}$  เศษส่วนจำนวนนั้นตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{32}{9}$

ข.  $\frac{9}{32}$

ค.  $\frac{2}{9}$

ง.  $\frac{9}{2}$

22. ถนนสายหนึ่งยาว 12 กิโลเมตร เทศคอนกรีตไปแล้ว  $\frac{3}{4}$  ของความยาวทั้งหมด เหลือระยะทางส่วนที่ยังไม่ได้เทศคอนกรีตเป็นเศษส่วนเท่าใดของระยะทางทั้งหมด

ก.  $\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{1}{4}$

ค.  $\frac{3}{4}$

ง.  $\frac{3}{16}$



23. ณรงค์เดินทางไปยังจังหวัดหนึ่ง วันแรกเดินทางได้  $\frac{2}{5}$  ของระยะทางทั้งหมด วันที่สองเดินทางได้  $\frac{1}{3}$  ของระยะทางทั้งหมด ระยะทางที่เหลือใช้เดินทางในวันที่สาม ถ้าระยะทางทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทางเท่ากับ 300 กิโลเมตร อยากทราบว่า วันที่สามเดินทางได้กี่กิโลเมตร
- 75 กิโลเมตร
  - 70 กิโลเมตร
  - 85 กิโลเมตร
  - 80 กิโลเมตร
24. ขวดใบหนึ่ง บรรจุน้ำส้มคั้นได้  $\frac{3}{5}$  ลิตร ถ้าต้องการบรรจุน้ำส้มคั้นทั้งหมด  $3\frac{3}{5}$  ลิตร อยากทราบว่า จะต้องใช้ขวดกี่ใบ
- 3 ใบ
  - 6 ใบ
  - 9 ใบ
  - 10 ใบ
25. สิริ นิส และมาดา เป็นนักเรียนในห้องเดียวกัน ถ้าสิรินสูง 160 เซนติเมตร นิสสูงกว่าสิริน  $\frac{1}{10}$  ของความสูงของสิริน และมาดาเตี้ยกว่านิส  $\frac{1}{8}$  ของความสูงของนิส แล้วข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับความสูงของนักเรียนทั้ง 3 คน จากน้อยไปหามาก ได้ถูกต้อง
- มาดา สิริ นิส
  - นิส สิริ มาดา
  - สิริน มาดา นิส
  - สิริน นิส มาดา
26. ถังน้ำใบหนึ่งมีน้ำอยู่ในถัง  $\frac{1}{2}$  ของถัง มีก๊อกเปิดน้ำเข้าถัง 1 ก๊อก ซึ่งเปิดน้ำเข้าถังได้น้ำทีละ  $\frac{1}{5}$  ของถัง ถ้าเปิดก๊อกเป็นเวลา 15 นาที พบว่าได้น้ำเพิ่มขึ้น 150 ลิตร ถังน้ำใบนี้จุน้ำกี่ลิตร
- 700 ลิตร
  - 600 ลิตร
  - 500 ลิตร
  - 400 ลิตร

27. เศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากับ 5.52

ก.  $5\frac{5}{20}$

ข.  $5\frac{52}{100}$

ค.  $\frac{552}{1000}$

ง.  $5\frac{52}{1000}$

28. ให้ a เป็นจำนวนที่มากที่สุด ระหว่าง  $1.1\dot{8}\dot{5}$ ,  $1.18\dot{5}$  และ  $1.\dot{1}8\dot{5}$

b เป็นจำนวนที่น้อยที่สุด ระหว่าง  $2.2\dot{1}\dot{4}$ ,  $2.\dot{2}1\dot{4}$  และ  $2.2\dot{1}\dot{4}$

ผลบวกของ a + b เท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{19}{5}$

ข.  $\frac{18}{5}$

ค.  $\frac{17}{5}$

ง.  $\frac{16}{5}$

29. วิชัยมีน้ำหนักตัวเป็น  $1\frac{1}{3}$  เท่าของน้ำหนักตัวของกานดา ถ้ากานดาน้ำหนัก 61.8 กิโลกรัม

จงหาว่าวิชัยหนักกี่กิโลกรัม

ก. 82 กิโลกรัม

ข. 82.4 กิโลกรัม

ค. 84 กิโลกรัม

ง. 84.2 กิโลกรัม

30. กุ้งอบหนึ่งบรรจุตะปูขนาดเดียวกันซึ่งมีน้ำหนักรวม 1.56 กิโลกรัม น้ำหนักตะปูแต่ละตัวเป็น

$\frac{3}{4}$  กรัม อยากทราบว่าในกุ้งอบนี้มีตะปูทั้งหมดกี่ตัว

ก. 2,802 ตัว

ข. 2,800 ตัว

ค. 2,080 ตัว

ง. 2,008 ตัว

### ภาคผนวก จ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และค่าความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิต (t-test) ของคะแนนกลางปี ปีการศึกษา 2549 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างประชากรก่อนการทดลอง

- แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนกลางปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ปีการศึกษา 2549 ค่าเอฟ (F-test) และค่าที (t-test)
- แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนกลางปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ปีการศึกษา 2549 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละห้องก่อนการทดลอง

ตารางที่ 11 แสดงค่ามัธยุมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนน  
 กลางปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ปีการศึกษา 2549 ค่าเอฟ (F-test)  
 และค่าที (t-test)

ห้อง	n	$\bar{x}$	s	F	t
ม.1/1	45	34.56	4.07	2.617	0.897
ม.1/2	45	33.69	5.04		

\* p < .05

ตารางที่ 12 แสดงค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนกลางปี  
ปีการศึกษา 2549 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละห้องก่อนการทดลอง

ห้อง	จำนวนนักเรียน (คน)	$\bar{x}$	s
ม.1/1	45	34.56	4.07
ม.1/2	45	33.69	5.04
ม.1/3	45	32.13	6.17
ม.1/4	46	38.85	4.97
ม.1/5	47	26.38	4.31
ม.1/6	46	19.91	2.88
ม.1/7	47	23.57	3.55
ม.1/8	47	30.15	9.08
ม.1/9	46	27.98	6.62
ม.1/10	45	29.96	6.89
ม.1/11	46	28.65	5.13
ม.1/12	48	31.58	3.72



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุธิดา นานซ้า เกิดเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2520 ที่อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ โครงการครูทายาท เมื่อปีการศึกษา 2542 ได้รับทุนศึกษาดูงาน การจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ณ ประเทศญี่ปุ่น ในปีการศึกษา 2544 และช่วยราชการที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548 ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่ง ครู คศ.1 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง