



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

ขนิษฐา คำทอน. การศึกษาข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาริตถ์สังกัศตบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8  
(พ.ศ. 2540-2544). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540.

งามดา กมลวรรณ. ผลของการฝึกกลวิธีคำถามที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต  
ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

จิตติมา จรรยาธรรม. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบคละสัมฤทธิ์ผล  
ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

จินดา นิลเข้ม. การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกเกมโน้ตสน์ทางจริยธรรม.  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2533.

ชัยพร วิชาวุธ. ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพิมพ์, 2520.

ชัยวัฒน์ การรันศรี. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีต่อความคงทน  
ในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศและความถนัดทาง  
ภาษาต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ชุมพร ขงกิตติกุล. การวัดทางจิตวิทยา. ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ศิริสุโข. สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์ 1. เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติประยุกต์  
ทางพฤติกรรมศาสตร์ 1 ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2535.

รัชชชัย งามสันติวงศ์. หลักการและวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6  
กรุงเทพมหานคร : 21 เซ็นจูรี, 2540.

- นพวรรณ คนชื้อ. ผลของการร่วมมือและการให้ข้อมูลป้อนกลับเฉลี่ยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- นันทพร สิริวัชรกุล. ผลของการใช้แบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ปราณี ศิวพรพิทักษ์. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน เพื่อพัฒนาพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนด้อยสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. แนวคิดร่วมสมัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสอน สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- พรรณี ศิลปวัฒนนันท์. รวมหลักคณิตศาสตร์ ม. ต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิสิทส์ เซ็นเตอร์, (ม.ป.ป.).
- พวงผกา เจริญวิจิตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนเพื่อรู้แจ้งและแบบสืบสวนสอบสวน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- เพิ่มเกียรติ ขมวัฒนา. การพัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก้เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

- เพ็ญรุ่ง เพ็ชรกิจ. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ไพจิตร สดวกการ. ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. รายงานการวิจัยสภาพการวิจัยสาขาจิตวิทยาในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2516-2536. (ม.ป.ท., ม.ป.ป.).
- ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ปัทมการพิมพ์, 2530.
- รุจิร กุศลาระ. คู่มือการสร้างแบบเรียน คณิตศาสตร์ ค 102. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- วลี เฉลยสมัย. การพัฒนาวิธีการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วิชากร, กรม. การสอบที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2540.
- วินัย คำมูล. ผลของการประเมินโดยการพาดพิงถึงงานที่มีต่อการตั้งใจต่อเนื้อเรื่องและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. (ม.ป.ท., ม.ป.ป.).
- วิโชติ พงษ์ศิริ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.
- วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล. การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท เพื่อส่งเสริมความใฝ่รู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

- ศิริชัย กาญจนวาสี, สุวิมล ตีรกานนท์ และศิริเดช สุชีวะ. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+ สำหรับงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง ค 102 คณิตศาสตร์ 2. 3,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หนังสือเรียน ค 102 คณิตศาสตร์ 2. 300,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- สมบัติ โพธิ์ทอง. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง โดยใช้เมตาคอกนิชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สมบุญ พรหมประสิทธิ์. การเปรียบเทียบผลของการประเมินผลการทำงานโดยครู เพื่อนและตนเองที่มีต่อเนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สมพรพงศ์ กันตมระ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้นกับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สายพิน สร้อยทองคำ. ผลการฝึกสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สิริมาศ สิทธิหล่อ. การพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีคิดออกเสียง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- สุกานดา ส.มนัสทวีชัย. ผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสาคทศศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

- สุดา ไบแซ้ม และคณะ. Workbook Compass 1. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์, 2539.
- สมณฑา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. วารสารครุศาสตร์ 3 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2540) : 23-34.
- สุปรียา ดันสกุล. ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณศึกษบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สุพิศา แก้วสุวรรณ. การเปรียบเทียบกระบวนการคิดแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ไสว เลี่ยมแก้ว. ความจำของมนุษย์: ทฤษฎีและวิธีสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2528.
- อุดม จำรัสพันธ์. บทบาทของการเสริมแรงในการพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื้องให้กับนักเรียนคือขสัมฤทธิ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณศึกษบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

## ภาษาอังกฤษ

- Adam, J., A. Human Memory . New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1967.
- Aldridge, J., and Eddowns, A. Analytical psychology, constructivism, and education. Journal of Instructional Psychology 21 (December 1994) : 359-368.
- Barb, C., M. An investigation of the development of mathematical beliefs and problem-solving processes of pre service elementary teachers in a constructivist environment. Dissertation Abstracts International 53-11, A, 3834 :1997.
- Beilin, H. Jean Piaget's Enduring Contribution to Developmental Psychology: Parke, R., D. Ornstein P., A. and Rieser J., J. A Century of Developmental Psychology, pp. 257-290. Washington, DC: American Psychological Association, 1994.
- Bjorklund, D., F. Piaget's theory: Children's Thinking Developmental Function and Individual Differences, pp.54-94.cole publishing: Brooks, 1995.

- Brown, S., I. The problem of the problem and curriculum fallacies. In Ernest, P., Constructing Mathematics Education, pp.175-189. Taylor and Francis: Ernest, 1994.
- Btrnes, P., J. Cognitive Development and Learning in Instructional Contexts. Massachuestts: Allyn and Bacon, 1996.
- Collins. ; Rhoda P. Middle school science: A problem-solving orientation. Clearing House 68 (September 1994) : 5-7.
- Confrey, J. Learning to listen: A student's understanding of powers of ten. In Von Glasferld, Radical constructivism in Mathematics Education, pp.111-138. Kluwer Academic Publishers, 1991.
- Driscoll, M., P. Constructivism: Psychology of Learning for Instruction, pp.359-375. Needham Heights : Allyn and Bacon, 1994.
- Dalton, D., W. and Goodrum, D., A. The Effect of Computer Based Pretesting Strategies on Learning and Continuing Motivation. Journal of Research on Computing in Education 24 (1991) : 204-214.
- Deci, E.,L. Intrinsic Motivation. New York : Plenum, 1975.
- Dweck, S., C. Motivation Process Affecting Learning . American Psychologist 41 (October 1986) : 1040-1042.
- Etheredge, S., M. A Constructivist Instructional Approach to Arithmetic Word Problem Solving: Children as Authors and Collaborators. Dissertation Abstracts International 56-08, A, 3040:1995.
- Fisher, R. Problem solving : Teaching Children to Think, pp. 97-129. Herts : Simon and Schuster, 1992.
- Garmston, R. and Wellman, B. Insights From constructivist learning theory. Educational Leadership 51 (April 1994) : 84-86.
- Gredler, M., E. Learning and instruction : Learning and Instruction Theory Into Practice, pp.51-64. New Jersey : Simon and Schuster, 1997.
- Henderson, J.,G. Reflective Teaching: The Study of Your Constructivist Practices, New Jersey: A Simon and Schuster, 1996.

- Ishida, J. The Teaching of General Solution Methods to Pattern Finding Problems Through Focusing on an Evaluation and Improvement Process. School Science and Mathematics 97 (March 1997):155-162.
- Joyce, B. and Weil, M. Constructivist views : The creation of Knowledge, Pattern in Learning, Model of Teaching, pp.50-144. Needham Height : Allyn and Bacon, 1996.
- Kay, W., K. Bering child psychology to religious curricula : The cautionary table of Goldman and Piaget. Educational Review 48 (November 1996) :205-216.
- Kinzie., M., B. Requirement and Benefits of Effective Interactive Instruction: Learner Control, Self-Regulation, and Continuing Motivation. Educational Technology Research and Development 38, (1991): 5-21.
- Lepper, M.R, Microcomputers in education: Motivational and social issues. American Psychologist 40 ( 1985): 1-18.
- Lunenberg, F., C. Constructivism and technology: Instructional designs for successful education reform. Journal of Instructional Psychology 51 (June 1998): 75-82.
- Maehr, M., L. Continuing Motivation: An Analysis of a Seldom Considered Educational Outcome. Review of Educational Research 46 (1976): 443-462.
- Martinez, and Michael E. What is problem solving. Phi Delta Kappan 79 (April 1998): 605-610 .
- Mayer, R., E. Mathematical problem solving : Thinking , Problem Solving, Cognition, pp.455-485. New York: W.H Freeman, 1992.
- Mc Callum. et., al. National Curriculum Assessment: Emerging Model of Teacher Assessment in the Classroom, In Torrance, H. Evaluating Authentic Assessment, pp. 57-87 Pennsylvania: Licensing Agency, 1995.
- Miller., A. and Hom., H., L. Influence of Extrinsic and Ego Incentive Value on Persistence After Failure and Continuing Motivation. Journal of Educational Psychology 82 (1990): 539-545.
- Mills, J., C, Ablard, E., K, and Gustin, C., W. Academically Talented Students' Achievement in a Flexibly Paced Mathematics Program. Journal for Research in Mathematics Education 94 (November 1994): 495-511.

- Morrison, S., G. Processes of Adaptation, Schemes, Constructivism, Maturation Stage of Development : Early childhood Education Today, pp.101-111. Ohio: Bell and Howell,1984.
- Morse, S., B. The effects of children moving from a constructivist educational setting to a nonconstructivist educational setting on attitude, efficacy and school achievement. Dissertation Abstracts International 56-11, A, 4328:1996.
- Muthukrishna, A. Training mathematical reasoning : Direct explanation versus constructivist learning (reason). Dissertation Abstracts International 53-11, A, 3834:1997.
- Pascarella, E., T. Continuing Motivation in Science for Early and Late Adolescents. American Educational Research Journal 18 (1981): 439-452.
- Phye, G., D. Handbook of Academic Learning Construction of Knowledge. California : Academic Press, 1997.
- Prawat, S.,R. and Floden, E.,R. Philosophical perspectives on Constructivist Views of Learning . Educational Psychology 29 (1994) : 37-48.
- Pridemre, D., R. and Klin, J., D. Effects of Orienting Activities and Practice on Achievement, Continuing Motivation, and Student Behaviors in a Cooperative Learning Environment. Educational Technology Research and Development 42 (1994) : 41-54.
- Salili, Farideh. et., al. A Further Consideration of the effects of Evaluation on Motivation. American Educational Research Journal 13 (1976): 85-102.
- Shen, S. Sullivan, H. et., al. Self-presentation Bias and Continuing Motivation Among Chinese student : A Cross - Cultural Phenomenon. Journal of Educational Research 90 (October1996) : 52-57.
- Slavin, R., E. Educational Psychology Theory into Practice, pp. 192-269. New Jersey : Simon and Schuter , 1991.
- Spodek, B. and Saracho, O., N. Constructivist theory: Right from the Start, pp.73-79. Massachusetts: Allyn and Bacon,1994.
- Stallings, W., M. and Maehr, M., L. Freedom from External Evaluation. Child Development 43 (1972) : 177-185.



- Terry, w. , Paul, C. and Erna Y. Change in teaching mathematics: A case study. American Educational Research Journal 28(1991) : 587-616.
- Wadsworth, B., J. Piaget' s Theory of Cognitive and Affective Development, pp. 163-178. New York : Longman Publisher, 1996.
- Watson, M., J. The Keller Plan, Final Examinations, and Long-Term Retention. Journal for Research in Mathematics Education 17 (January 1986): 60-68.
- Woolfolk, A., E. Constructivism and situated learning : challenging symbolic process model and learning and instruction . Educational Psychology, pp.277-367. Needham Heights: Allyn and Bacon, 1998.
- Zahorik, J., A. Encouraging and challenging students' understandings. Educational Leadership 54 (March 1997) : 30-33.

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก.  
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ย หรือค่ามัธยิมเลขคณิต (Mean)

$$\text{สูตรที่ใช้ } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$\bar{X}$  = คะแนนเฉลี่ย หรือค่ามัธยิมเลขคณิต

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทุกคน

$N$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตรที่ใช้ } S.D. = \sqrt{\frac{\sum x^2 - N\bar{x}^2}{N-1}}$$

$S.D.$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยิมเลขคณิต

$\sum x^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละคน

$N$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (t-independent)

$$\text{สูตรที่ใช้ } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left[ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$\bar{x}_1$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$\bar{x}_2$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนในกลุ่มควบคุม

$n_1$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$n_2$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

$s_1^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลอง

$s_2^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุม

#### 4. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (t-dependent)

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$\mu_0$  = ค่าเฉลี่ยของประชากร

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$s$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$n$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

#### 5. การคำนวณค่าความเที่ยง ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-Retest) ของแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel

Forms) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient)

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$r_{xy}$  = สัมประสิทธิ์ความเที่ยง

$X$  = คะแนนสอบครั้งที่ 1

$Y$  = คะแนนสอบครั้งที่ 2

$N$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

#### 6. การคำนวณความยาก (Difficulty)

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad P = \frac{R}{N}$$

$P$  = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

$R$  = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

$N$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

## 7. การคำนวณค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad D = \frac{R_H - R_L}{N/2}$$

D = อำนาจจำแนก

N = จำนวนคนทั้งหมด

$R_H$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R_L$  = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. อาจารย์สุรชาติ นฤถรรรม ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ระดับ 7 วิทยาลัยนาฏศิลป์สุพรรณบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
2. อาจารย์เชาวลักษณ์ พลานูตร อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนสตรีอ่างทอง  
อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง
3. อาจารย์ดารณี เศรษฐ์คีรี อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง  
อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

## ภาคผนวก ค

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สมการ อัตราส่วนและร้อยละ (ฉบับก่อนการทดลอง)

โรงเรียน.....จังหวัด.....

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำทุกข้อ (ข้อละ 2 คะแนน)

1. จงหาค่าของ  $y$  เมื่อ  $y + \frac{1}{2} = 2$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงแก้สมการ  $\frac{n}{4} = 30$

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงแก้สมการ  $2a - 1 = 13$

.....

.....

.....

.....

4. จงแก้สมการ  $x - \frac{1}{2} = 0$

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงแก้สมการ  $20 = \frac{2}{3}y - 8$

.....

.....

.....

.....

.....

6. วิถีที่มีอายุนานกว่าสองเท่าของอายุของ หมิว อยู่ 1 ปี ถ้าวิถี มีอายุ 81 ปี หมิวอายุเท่าไร

.....

.....

.....





13. อัตราส่วน  $\frac{3}{5}, \frac{15}{25}$  เท่ากันหรือไม่

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

14.  $\frac{63}{n} = \frac{7}{8}$  มีค่าเท่าไร

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

15. นิโคลซื้อไข่ไก่ 12 ฟอง ราคา 48 บาท จากตลาดนัด แต่ที่ซูเปอร์มาร์เก็ต ขาย 10 ฟอง ราคา 30 บาท นิโคลควรซื้อไข่ไก่ที่ไหนจึงจะได้ไข่ไก่ราคาถูกกว่า.....

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

16. นายอินกับนายริว ขับจักรยานขึ้นภูเขา ระยะทาง 48 กิโลเมตร ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ถ้าขับจักรยานในอัตราเร็วเท่ากันในระยะทาง 120 กิโลเมตรจะต้องใช้เวลานานเท่าไร

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

17. น้ำตาลทราย 10 กิโลกรัม ราคา 125 บาท ถ้าต้องการซื้อน้ำตาลทราย 2.5 กิโลกรัม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

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

18. มีอยู่ 3 ใน 5 คิดเป็นร้อยละเท่าไร

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

<p>19. จงเขียน <math>\frac{7}{20}</math> ให้อยู่ในรูปร้อยละ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>20. ในการสอบครั้งหนึ่งเด็กหญิงวัลลี ทำข้อสอบผิด 15 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 75 ข้อ จงหาว่าเด็กหญิงวัลลี ทำข้อสอบถูกกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	---

อาจารย์ประวีณา นิลนวล ผู้ออกข้อสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สมการ อัตราส่วนและร้อยละ (ฉบับหลังการทดลอง)

โรงเรียน.....จังหวัด.....

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำทุกข้อ (ข้อละ 2 คะแนน)

1. จงหาค่าของ  $y$  เมื่อ  $y + \frac{1}{2} = 1$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงแก้สมการ  $\frac{n}{3} = 40$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงแก้สมการ  $3a - 2 = 16$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงแก้สมการ  $x - \frac{1}{2} = 1$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงแก้สมการ  $20 = \frac{4}{5}y - 8$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. นายเต๋ มีอายุน้อยกว่าเศษหนึ่งส่วนสามของ นายโจอยู่ 1 ปี ถ้านายเต๋ อายุ 25 ปี นายโจ อายุ เท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. เศษสองส่วนสี่ของจำนวนๆ หนึ่ง มีค่าเท่ากับ 20 จงหาจำนวนๆ นั้น

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

8. โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งมีเก้าอี้ชำรุดอยู่ 210 ตัว ทางโรงภาพยนตร์จึงว่าจ้างบริษัทซ่อมได้ ทำการซ่อมแซม ในสัปดาห์แรกซ่อมได้ 73 ตัว สัปดาห์ที่ 2 ซ่อมได้ 59 ตัว จะเหลือเก้าอี้ที่ยังชำรุดอยู่จำนวนเท่าใด

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

9. นางสาวยูยี มีผ้าเช็ดหน้าอยู่จำนวน 36 ผืน แบ่งให้คุณน้า พี่สาว และน้องสาว จำนวนเท่าๆ กัน ทั้งสามคนจะได้ผ้าเช็ดหน้าคนละกี่ผืน.....

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

10. โนการเดินทางไปเข้าค่ายพักแรม ซึ่งประกอบด้วยลูกเสือและผู้กำกับลูกเสือรวม 270 คน เดินทางโดยใช้รถโดยสาร ซึ่งบรรจุนคนได้คันละ 45 คน ในการเดินทางครั้งนี้ จะต้องใช้รถโดยสารกี่คัน

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

11. ปากกา 3 ด้าม ราคา 15 บาท จงเขียนอัตราส่วนที่เท่ากันนี้มา 5 อัตราส่วน

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

12. จงทำอัตราส่วน 8 ต่อ 6 ให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ

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



19. จงเขียน  $\frac{8}{20}$  ให้อยู่ในรูปร้อยละ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

20. ในการเลือกตั้งสมาชิกสภานักเรียน ครั้งที่  
ผ่านมามีผู้ไปใช้สิทธิเลือกตั้ง 120 คน จาก  
จำนวนผู้มีสิทธิทั้งหมด 480 คน ผู้ที่ไปใช้สิทธิ  
ในครั้งนี้นี้คิดเป็นร้อยละเท่าไร ของผู้มีสิทธิ  
ทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อ.ประวีณา นิลนวล ผู้ออกข้อสอบ

## 2. คู่มือการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง

คู่มือการใช้รูปแบบการสอนนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นการอธิบายรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้ผู้ที่สนใจในรูปแบบการสอนได้เกิดความเข้าใจ สามารถนำรูปแบบการสอนไปใช้ได้ คู่มือการใช้รูปแบบการสอนมีสาระสำคัญดังนี้

### 1. คำชี้แจงการใช้รูปแบบการสอน

#### 1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการสอน

#### 1.2 รูปแบบการสอน

### 2. แผนการสอน ประกอบด้วย

#### 2.1 แนวคิดสำคัญ

#### 2.2 จุดประสงค์

#### 2.3 เนื้อหา

#### 2.4 กิจกรรม

#### 2.5 สื่อและอุปกรณ์

#### 2.6 การประเมินผล

### 1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการสอน

ในการพัฒนาสังคมไทยเพื่อให้สามารถเจริญก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้อย่างมีศักดิ์ศรี ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในแง่บวกและแง่ลบ อันมีผลกระทบเชื่อมโยงมาจากบริบทสังคมโลกนั้น การพัฒนาคนนับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดและเป็นที่ยอมรับกันว่าระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพเท่านั้นที่จะเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถ ตลอดจนคุณลักษณะต่างๆ ของคนที่จะเป็นทรัพยากรบุคคล สำหรับสังคมยุคใหม่ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) จึงได้กำหนดแนวคิดหลัก เพื่อให้การจัดการศึกษาบรรลุตามวิสัยทัศน์ที่พึงประสงค์ กล่าวคือ ให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ รู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบและ

วิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งการรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อสังคมยุคข้อมูลข่าวสาร และสังคมแห่งการเรียนรู้ของโลกในปัจจุบัน

จากผลการประเมินการจัดการศึกษาของประเทศที่ผ่านมา ต่อเนื่องจนถึงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 - 2539) พบว่ามีปัญหาวิกฤติในด้านคุณภาพการศึกษา กล่าวคือ ในกระบวนการเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำเพื่อสอบมากกว่าการเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งไม่สามารถสร้างเสริมแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ต่อไป ซึ่งนับว่าเป็นการสวนกระแสความต้องการและความจำเป็นของโลกในยุคปัจจุบันดังกล่าวแล้ว ทั้งนี้ในปีการศึกษา 2533 และ 2536 กรมวิชาการ ได้ประเมินคุณภาพทางการศึกษา ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า สมรรถนะของผู้เรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำทุกด้าน โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของไทยในระยะที่ผ่านมา ยังไม่ประสบความสำเร็จและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน

ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่กำลังประสบปัญหาความล้มเหลวทางการศึกษา จากการประเมินเป้าหมายทางการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1994 พบว่าในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานในบางวิชาเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ความสามารถทางด้านการคิดหรือการเรียนรู้เชิงเหตุผลนั้นตกต่ำลง (U.S. Department of Education, 1994 cited in Lunenberg, 1998) ปัจจุบันจึงได้มีการเคลื่อนไหวในเชิงการปฏิรูปการศึกษา โดยที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการนำกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง (constructivist) เข้ามา ปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาที่เป็นแกนสำคัญ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ด้วยการนำเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน พบว่ารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น สามารถนำมาใช้ในการสอนในระดับที่สูงขึ้น เช่น การแก้ปัญหา และการเพิ่มการรู้จักควบคุมตนเองของผู้เรียน (Lunenberg, 1998)

เมื่อพิจารณาแนวคิดพื้นฐานทางการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง พบว่าการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ของการเรียนรู้ ที่ต้องมีความชัดเจน 2) เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ ได้แก่ การเริ่มต้นด้วยปัญหาหรือสภาพการณ์ที่แท้จริง การจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย และการให้ความสำคัญกับความคิดของผู้เรียน 3) วิธีการสอน ซึ่งวิธีการสอนอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้



โปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิธีการฝึกฝนทางปัญญาโดยเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำอย่างแท้จริง และวิธีสอนโดยการเรียนรู้การทำงานร่วมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ (Drissol, 1994)

ดังนั้นจึงน่าจะได้พิจารณาว่ารูปแบบ และวิธีการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ในแบบที่ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษา ซึ่งพบว่าสามารถช่วยแก้ปัญหาได้นั้น จะสามารถนำมาประยุกต์กับการแก้ปัญหาการเรียนการสอนของประเทศไทยได้หรือไม่ ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองนั้น นำนำมาประยุกต์ในการแก้ปัญหาวิชาที่ผู้เรียนมีสมรรถนะต่ำ และเป็นวิชาที่มีความสำคัญทางการศึกษา คือวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยได้ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะพื้นฐาน ในการดำรงชีวิตและมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่กระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิดความเข้าใจ และการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาอย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับสูง และเป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยทุกประเภท (ยุพิน พิพิธกุล, 2530)

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนนั้นควรจะส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือเป็นความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน หลังจากที่เราผ่านไประยะหนึ่ง (Adam, 1967) ตามสภาพความเป็นจริงที่ว่า การเรียนรู้และการจำไม่อาจแยกออกจากกันได้ ถ้าจะทดสอบว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้หรือไม่จะมีความจำรวมอยู่ด้วยทุกครั้ง เมื่อเวลาผ่านไปความจำจะค่อยหายไป บางครั้งจำไม่ได้เลย แต่การเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเอง จะทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกได้เมื่อเวลาผ่านไป (ชัยพร วิชาวุธ, 2520) จึงกล่าวได้ว่า ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ที่ควรจะต้องศึกษาเพื่อหารูปแบบหรือวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับเป้าหมายทางการศึกษาในปัจจุบัน นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ควรจะพัฒนาแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย เนื่องจากแรงจูงใจต่อเนื่อง (continuing motivation) นั้นเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเมื่อพ้นจากสภาพการเรียนการสอนแล้ว เป็นแนวโน้มที่บุคคลจะหวนกลับมาทำงานเดิม

หรืองานที่มีลักษณะคล้ายงานที่เคยทำมาแล้ว โดยไม่มีแรงกดดันจากภายนอก แต่เกิดจากความสนใจ อย่างต่อเนื่องของบุคคลที่มีต่องานนั้น (Maehr, 1976)

ถึงแม้ว่าการนำเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ในการพัฒนาการศึกษานั้นกำลังเป็นที่สนใจ และเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติว่าเทคโนโลยีระดับสูงมีประโยชน์ในการปฏิรูปการศึกษารวมทั้งประเทศไทยก็กำลังให้ความสนใจเช่นเดียวกับนานาชาติ โดยได้มองเห็นความสำคัญและมีนโยบายสนับสนุนการนำเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษา แต่จากการดำเนินการตามนโยบายมาแล้วระยะหนึ่ง พบว่ายังมีปัญหาหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านงบประมาณเป็นต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง โดยใช้กิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเนื่องจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีอายุระหว่าง 12-14 ปี เป็นวัยที่พัฒนาการทางปัญญาอยู่ในขั้นที่คิดเป็นนามธรรมได้ มีความสามารถคิดรวบรวมเหตุผลเพื่อตั้งเป็นสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานได้ (Piaget 1951 cited in Kay, 1996) ดังนั้นการนำกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองมาใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงน่าจะสอดคล้องกับระดับพัฒนาการ และเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้วิจัยจึงเน้นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำอย่างแท้จริงแทนการใช้เทคโนโลยีในระดับสูง

ผู้วิจัยคาดว่าผลที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจต่อเนื้อทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งการรักที่จะเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

## 1.2 รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง

ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจต่อเนื้อทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ แนวคิดพื้นฐาน วัตถุประสงค์ องค์ประกอบของการเรียนรู้ และการประเมินผล ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

## 1. แนวคิดพื้นฐาน

1.1 ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียน ผู้เรียนจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและสภาพการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง มากกว่าที่จะรับมาจากการสอนจากผู้สอน ผู้เรียนไม่ใช่ว่าต้องที่ว่างเปล่าที่คอยรับการถ่ายทอดจากผู้อื่น แต่สามารถสร้างความรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของตัวผู้เรียนเอง (Drisoll, 1994)

1.2 ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองนั้นยอมรับทั้งข้อมูลที่มีอยู่เดิม และข้อมูลที่เกิดขึ้นใหม่ (Anderson, p.28, 1990 cited in Drisoll, 1994) การพัฒนาความรู้ต่างๆ เกิดขึ้นตั้งแต่ผู้เรียนยังไม่ได้เข้าสู่โรงเรียน บางแนวคิดอาจจะถูกต้องและสอดคล้องกับความเป็นจริง แต่บางแนวคิดอาจคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เช่น การเรียนรู้ของเด็กเกี่ยวกับโลกและดวงอาทิตย์ ตามประสบการณ์ของเด็กนั้น เด็กเห็นว่าโลกแบนมีดวงอาทิตย์และเมฆเคลื่อนตัวผ่านโลกตลอดทั้งวัน เด็กจึงมีความเชื่อว่าโลกแบนและมีดวงอาทิตย์หมุนรอบโลก จะเห็นได้ว่าการสร้างความรู้ของเด็กในเรื่องนี้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ต่อเมื่อเด็กได้รับข้อมูลเพิ่มเติมจากสภาพแวดล้อม และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติม ความรู้ในเรื่องนี้ของเด็กจึงจะมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปสู่แนวคิดใหม่ กล่าวคือ เมื่อความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ ไม่สอดคล้องกันจึงเกิดภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) เด็กจำเป็นต้องปรับความรู้เดิม และประสบการณ์ใหม่ให้เกิดความสัมพันธ์ซึ่งสามารถทำได้โดยการเปิดรับประสบการณ์ใหม่ และมีการสะท้อนประสบการณ์นั้นออกมา (Zahorsk, 1997)

1.3 การที่ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นจะเป็นการเปิดโอกาสให้ได้ทำความเข้าใจกับแนวคิดต่างๆ และทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ประเมินความเข้าใจของตนเองด้วย (Lunenbergh, 1998) การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันนั้น ไม่ใช่เพียงเพื่อให้ผู้เรียนช่วยเหลือกัน หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันเท่านั้น แต่การที่ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานยังช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจะเป็นการเสริมประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้นด้วย (Brown et al., 1989 cited in Drisoll, 1994)

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โมทัศน์ การคำนวณ และสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

2.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## 2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 3. องค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้

3.1 เป้าหมายของการเรียนรู้ (learning goals) ตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง นั้นให้ความสำคัญกับเป้าหมายของการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้แก่ การใช้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การเก็บจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดยืดหยุ่น และความสนใจในความรู้ ความคิด โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่มี อยู่แล้วเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นไป (Drissoll, 1994)

### 3.2 เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ (conditions of learning) ประกอบด้วย

1) การจัดสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนสำหรับกิจกรรมทางการเรียน (complex learning environments) ทักษะของกลุ่มผู้เรียนสร้างความรู้เอง เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ง่าย ๆ แล้ว เมื่อเขาได้พบกับปัญหาที่ยากหรือซับซ้อนในชีวิตจริง เขาจะหนีออกจากปัญหานั้น ดังนั้นจึงควรจัดสภาพการเรียนรู้โดยการให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสภาพการณ์ที่แท้จริง (authentic tasks) (Drissoll, 1994 ; Marshall, 1992 และ Drissoll, 1994 cited in Woolfolk, 1998) ทั้งนี้สภาพการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนควรมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้เข้าห้องเรียน เพราะความสนใจในการเรียนเหมือนกันทุกคน ถ้าปัญหาหรือสภาพการณ์ที่ผู้เรียนพบในห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยตรง จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้ (Brooks and Brooks , 1993 cited in Lunenberg, 1998)

2) การจัดเตรียมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกัน การที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมมือกันทำงานนั้น ไม่ใช่เพียงเพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันหรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันเท่านั้น แต่การที่ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานยังช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ของผู้เรียนแต่ละคนที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นการเสริมประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้นด้วย (Brown et al., 1989 cited in Drissoll, 1994) การส่งเสริมให้มีการอภิปรายและการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบ ถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนรู้ (Woolfolk, 1998)

3) การเตรียมเนื้อหาในการสอนให้สอดคล้องกัน (juxtaposition of instructional content) ในสภาพของการเรียนนั้นควรมีการจัดเตรียมเนื้อหาหรือสื่อการสอนต่างๆ ให้สอดคล้องกัน แต่มีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้มองปัญหาได้หลายแง่มุม (Drissoll, 1994 ; Woolfolk, 1998)

4) การให้ความสำคัญกับการสะท้อนความคิดของผู้เรียน (nurturance of reflexivity) การสะท้อนความคิดของผู้เรียนนั้นจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงความหมายของสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ซึ่งการที่ผู้เรียนได้รู้ถึงความคิดของตนเองได้นั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดค้นหรือการสำรวจความรู้ใหม่ๆ ในระดับที่สูงขึ้นด้วยตนเอง

5) การสอนเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียน (student-centered) ผู้เรียนไม่ใช่เป็นเพียงฝ่ายรับหรือเป็นผู้ตอบรับ แต่ควรจะได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนตามความต้องการทางการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนจะไม่สามารถเป็นผู้คิดหรือเป็นผู้เรียนได้ ถ้าเขาขาดโอกาสในการจัดการกับการเรียนรู้ของตนเอง (Perkins, 1991b, p. 20 cited in Drisoll, 1994)

3.3 วิธีการสอน (methods of instruction) ด้วยการฝึกฝนทางปัญญา (cognitive apprenticeships) การที่ผู้เรียนสามารถเข้าร่วมในกิจกรรมที่แท้จริง ได้ลงมือกระทำจริงๆ ถือเป็น การฝึกฝนทางปัญญาทางหนึ่ง วิธีการสอนดำเนินการดังนี้

1) การสร้างความขัดแย้งทางปัญญา โดยผู้สอนเสนอเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียน ด้วยคำถามที่เกิดจากความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งเกิดจากความไม่สมดุลระหว่างความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ เมื่อความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกัน ผู้เรียนจำเป็นต้องปรับความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เกิดความสัมพันธ์กัน การเรียนรู้จึงเกิดขึ้น

2) กิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา และได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง กิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญาประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 1 ผู้เรียนเป็นผู้เลือกปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาที่ผู้เรียนสนใจหรือเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

กิจกรรมย่อยที่ 2 หลังจากผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้ว ในกิจกรรมนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์และตรวจสอบความคิดเห็นร่วมกัน รวมถึงการออกแบบและช่วยกันทำผลงานเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน

กิจกรรมย่อยที่ 3 การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน กิจกรรมในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคู่จะต้องออกมานำเสนอผลงานต่อชั้นเรียน ในขณะที่แต่ละคู่ออกมาเสนอผลงานของตนเองนั้น สมาชิกทุกคนในห้องสามารถซักถามข้อสงสัย หรือร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป ในประเด็นต่างๆ

ทั้งนี้การดำเนินการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องมีบทบาทสำคัญในการทำความเข้าใจกับวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียน รับฟังความคิดเห็น สังเกต ตรวจสอบแนวคิดและความเข้าใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ด้วยการใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวคิดและความเข้าใจ และแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา

#### 4. การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้จากรูปแบบการสอน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1) ระยะก่อนการใช้รูปแบบการสอน ก่อนการใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จะมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้ผู้รับการทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) ระยะการใช้รูปแบบการสอน การประเมินในขณะนี้ประกอบด้วย การประเมินพฤติกรรมและการประเมินผลงาน ผู้รับการทดลองจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ และส่งผลงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของกิจกรรมและงานทั้งหมด จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินพฤติกรรมและผลงาน โดยใช้แบบสำรวจรายการจากกิจกรรมการเรียนการสอน

3) ระยะหลังการใช้รูปแบบการสอน เมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จะมีการประเมินผลของการใช้รูปแบบการสอน โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ ความคงทน และแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียน

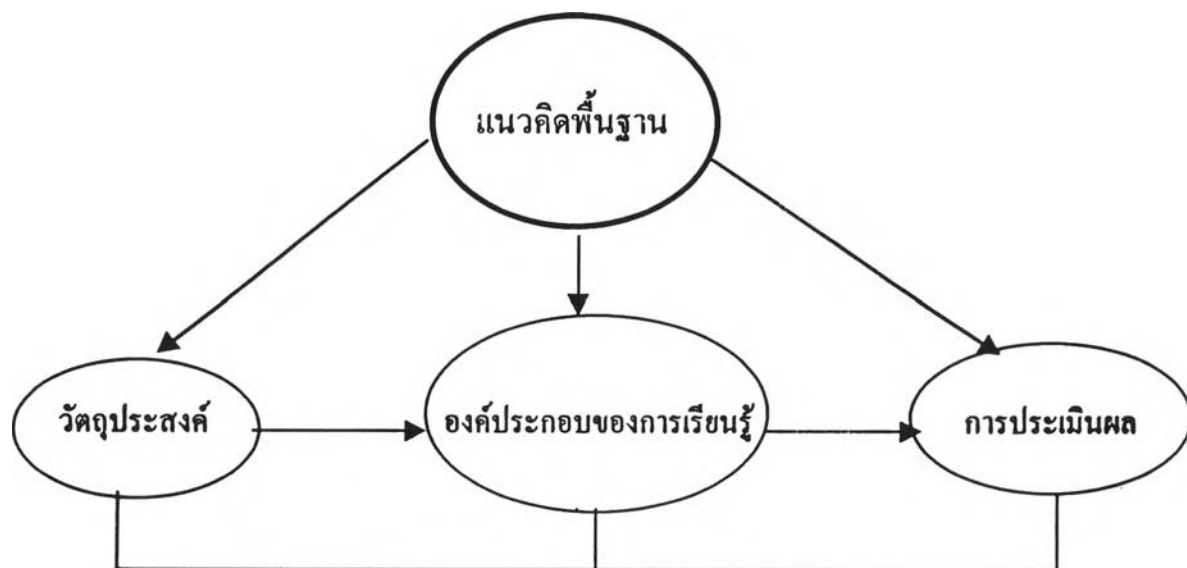
เพื่อให้เห็นภาพรวมของการประเมินผล ทั้งระยะก่อนการใช้รูปแบบการสอน ระยะใช้รูปแบบการสอน และระยะหลังการใช้รูปแบบการสอน ผู้วิจัยขอเสนอรายการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : ภาพรวมของการประเมินผล

ระยะการทดลอง	รายการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
ระยะก่อนการใช้รูปแบบการสอน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับก่อนการทดลอง
ระยะใช้รูปแบบการสอน	1. พฤติกรรม 2. ผลงาน	แบบสำรวจรายการจากกิจกรรมการเรียนการสอน
ระยะหลังการใช้รูปแบบการสอน	1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. ความคงทนทางการเรียน 3. แรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับหลังการทดลอง 2. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ 3. ชุดแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง มีโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังเสนอในแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 องค์ประกอบรูปแบบการสอน



สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยสรุปดังเสนอในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 : ตารางสำคัญโดยสรุปขององค์ประกอบรูปแบบการสอน

แนวคิดพื้นฐาน	วัตถุประสงค์	องค์ประกอบของการเรียนรู้	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียน</li> <li>2. ความรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนปรับความรู้อื่นและประสบการณ์ใหม่ให้เกิดความสอดคล้องกัน</li> <li>3. การทำงานร่วมกันเป็นการเสริมประสิทธิภาพการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มนทัศน์ทางคณิตศาสตร์</li> <li>2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</li> <li>3. เพื่อให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป้าหมายของการเรียนรู้</li> <li>2. เจ็อนใจสำหรับการเรียนรู้</li> <li>3. วิธีการสอน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะก่อนการใช้รูปแบบการสอน</li> <li>2. ประเมินพฤติกรรมและผลงานขณะใช้รูปแบบการสอน</li> <li>3. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนของผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระยะหลังใช้รูปแบบการสอน</li> </ol>

## 2. แผนการสอน

แผนการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 21 คาบเรียน โดยแผนการสอนจะเน้นที่กิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดสภาพแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมอย่างแท้จริง ซึ่งแต่ละแผนการสอนประกอบด้วย

### แนวคิดสำคัญ

1) ในการคิดหาคำตอบใดๆ ก็ตาม ตัวที่ยังไม่ทราบคำตอบ เรียกว่า ตัวแปร ซึ่งมักใช้แทนด้วยตัวอักษร คำตอบของของสมการ คือจำนวนใด ๆ ที่แทนตัวแปรในสมการนั้นแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง ในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบของสมการนั้นสามารถนำสมบัติของการเท่ากันมาใช้ในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบได้ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ถ้าใช้วิธีการเขียนเป็นสมการก็จะสังเกตได้ง่าย และยังช่วยเรียบเรียงความคิดของเราด้วย

2) การให้ความหมายของอัตราส่วนมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ ความหมายที่แทนการเปรียบเทียบจำนวนสิ่งของในกลุ่มสองกลุ่ม และความหมายที่แทนอัตรา การเขียนอัตราส่วน  $a$  ต่อ  $b$  อาจเขียนในรูป  $a:b$  หรือในรูป  $\frac{a}{b}$  การเขียนอัตราส่วนในรูป  $\frac{a}{b}$  จะช่วยให้การคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันสะดวกขึ้น การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน อาศัยหลักการเท่ากันของอัตราส่วน หรือหลักการหาผลคูณไขว้แล้วจึงแก้สมการ

### จุดประสงค์

- 1) นักเรียนสามารถแก้สมการและตรวจสอบคำตอบได้
- 2) นักเรียนสามารถใช้สมการต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- 3) นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
- 4) นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้
- 5) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วนได้
- 6) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้

### เนื้อหา

เนื้อหาในแผนการสอนประกอบด้วยเรื่องสมการ และเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งใช้เนื้อหา และจำนวนคาบตามที่กำหนดในหนังสือคู่มือครุคณิตศาสตร์ รายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2531 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) แต่ละเรื่องประกอบด้วยหัวข้อและจำนวนคาบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: หัวข้อและจำนวนคาบตามแผนการสอน

เรื่อง	หัวข้อ	แผนการสอน	จำนวนคาบ
สมการ	1. ปัญหา	1. ปัญหาและคำตอบของสมการ	1
	2. คำตอบของสมการ		
	3. สมบัติของการเท่ากัน	2. สมบัติของการเท่ากัน	2
	4. การแก้สมการ	3. การแก้สมการ	4
	5. โจทย์สมการ	4. โจทย์สมการ	4
อัตราส่วนและร้อยละ	6. อัตราส่วน	5. อัตราส่วน	1
	7. อัตราส่วนที่เท่ากัน	6. อัตราส่วนที่เท่ากัน	2
	8. สัดส่วน	7. สัดส่วน	3
	9. ร้อยละ	8. ร้อยละ	4

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### ขั้นเตรียมการ

1) ผู้วิจัยดำเนินการประชุมนิเทศน์นักเรียนก่อนเริ่มการเรียนรู้การสอนในครั้งแรก โดยผู้วิจัยแจกเอกสารซึ่งมีข้อความ ดังนี้ “ในการเรียนเรื่องสมการ อัตราส่วนและร้อยละ ที่เราจะเริ่มเรียนในคาบต่อไป จะเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนที่เรียกว่า รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เอง ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญ คือ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะรับมาจากครูผู้สอน การเรียนรู้ถือเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียนเอง นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคนเป็นพื้นฐาน กิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนั้นครูจะไม่เป็นผู้อธิบายหรือบอกวิธีการคิดให้แก่ นักเรียน แต่นักเรียนจะต้องเป็นผู้สร้างความรู้เอง ครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนในการจัดเตรียมอุปกรณ์และสื่อการสอนต่างๆ การเรียนในแต่ละแผนการสอนประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

2.1) ครูจะแจกหัวข้อและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน เพื่อที่นักเรียนจะได้ทราบกรอบของเนื้อหา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้

2.2) นักเรียนจะต้องตั้งคำถาม จากหัวข้อและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูแจกให้ โดยศึกษาควบคู่กับแบบเรียนวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2 เพื่อนำมาสู่กิจกรรมการแก้ปัญหาและการ

สร้างความรู้ด้วยตนเอง การที่นักเรียนได้เป็นผู้ตั้งคำถามเอง จะทำให้เนื้อหาที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีความ สัมพันธ์กับนักเรียนและตรงกับความต้องการของนักเรียนได้มากกว่าปัญหาหรือคำถามที่มาจากครู

1.3) กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม ดังนี้

#### กิจกรรมย่อยที่ 1

นักเรียนจะได้รับคำถามคนละ 1 ข้อ นักเรียนจะต้องลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ประสบการณ์เดิมของแต่ละคนและศึกษาจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ และสื่อการสอนต่าง ๆ ที่ครูได้นำมาเสนอในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนแสดงการแก้ปัญหาหรือคำตอบลงในกระดาษที่ครูแจกให้

#### กิจกรรมย่อยที่ 2

หลังจากนักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองแล้ว ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยกันตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละคนได้ลงมือกระทำ จากกิจกรรมย่อยที่ 1 หลังจากนั้นนักเรียนจะต้องเตรียมการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ต่อชั้นเรียน โดยนักเรียนสามารถเปิดกระดาษและอุปกรณ์การเขียนได้ที่ครู

#### กิจกรรมย่อยที่ 3

การนำเสนอผลงาน นักเรียนจะต้องออกมาเสนอผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 2 ในขณะที่เพื่อนกำลังเสนอผลงาน สมาชิกในชั้นเรียนทุกคนจะต้องให้ความสนใจ มีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ

1.4) หลังจากการแก้ปัญหาเสร็จสิ้นลงนักเรียนทุกคนจะต้องช่วยกันอภิปรายเพื่อสรุปประเด็นและแนวคิดสำคัญที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอน หลังจากนั้นนักเรียนจะต้องเขียนสรุปประเด็นและแนวคิดสำคัญลงสมุดแบบ ผูกหัดด้วยตนเอง

1.5) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยให้นักเรียนลงมือทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน ในส่วนที่ยังไม่เสร็จนักเรียนสามารถทำเป็นการบ้านได้ แต่จะต้องนำมาส่งในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น หรือถ้าส่งไม่ทันนักเรียนจะนำมาส่งที่หลังครูก็จะตรวจให้เช่นเดียวกัน แต่ขอให้นักเรียนพยายามส่งตามเวลาที่กำหนด เมื่อนักเรียนนำสมุดแบบฝึกหัดมาส่ง ครูจะแจกจุดประสงค์ของเรื่องต่อไป เพื่อให้นักเรียนจะได้กลับไปศึกษาและสำรวจปัญหา เพื่อนำไปสู่กิจกรรมการแก้ปัญหาต่อไป

ถ้านักเรียนมีข้อสงสัย ขอให้ซักถามเพื่อที่เราจะได้ช่วยกันอภิปรายและทำความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ให้ตรงกัน

2) ผู้วิจัยจัดเตรียมเนื้อหา เอกสาร และสื่อการสอน โดยเตรียมเนื้อหาที่สอดคล้องกันแต่มีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มองปัญหาได้หลายแง่มุม

3) ผู้วิจัยเตรียมการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับกิจกรรม โดยในครั้งแรกๆ ผู้วิจัยเสนอให้จัดโต๊ะเป็นรูปวงกลม สำหรับในครั้งต่อๆ ไปจะให้นักเรียนเป็นผู้เสนอและทำการตกลงในแต่ละแผนการสอน

4) ผู้วิจัยจัดเตรียมกระดาษ และอุปกรณ์การเขียน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ในการนำเสนอผลงานและการอภิปรายในชั้นเรียน

### ขั้นดำเนินการ

1) สร้างความขัดแย้งทางปัญญา โดยผู้วิจัยเสนอเนื้อหา จุดประสงค์ และสื่อการสอนให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้อ่านและทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนได้รับ และคำถามเหล่านั้นจะเป็นคำถามที่นำเข้าสู่บทเรียน

2) ผู้วิจัยนำคำถามที่นักเรียนนำมาส่งใส่ในตะกร้าคำถามแล้ววางไว้หน้าชั้นเรียน ผู้วิจัยให้นักเรียนออกมาเลือกปัญหาคนละ 1 ปัญหา

3) ดำเนินกิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม

4) ผู้วิจัยและนักเรียนช่วยกันสรุปประเด็นและแนวคิดสำคัญที่ได้จากกิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญา หลังจากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปแนวคิดสำคัญลงในสมุดแบบฝึกหัดด้วยตนเอง

5) ผู้วิจัยมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยให้เริ่มลงมือทำในชั้นเรียน สำหรับส่วนที่ทำไม่เสร็จให้นักเรียนกลับไปทำเป็นการบ้าน และนำมาส่งตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น

### สื่อและอุปกรณ์

1) จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำแผนการสอนที่ 1-8

2) หนังสือเรียนรายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3) สื่อการสอนภาพการ์ตูน แถบประโยคสัญลักษณ์ แผนภูมิ แผนภาพ และแผนภาพแบบพลิกได้

4) กระดาษ สี และอุปกรณ์การเขียน

### การประเมินผล

ผู้วิจัยประเมินจากพฤติกรรมและผลงานที่นักเรียน ได้ลงมือกระทำ โดยประเมินจาก

1) ประเมินการส่งคำถาม นักเรียนจะต้องส่งคำถามหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจ ตามกรอบของเนื้อหาและจุดประสงค์ในแต่ละเรื่อง

2) ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 1 นักเรียนจะต้องลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง อาศัยประสบการณ์เดิมของแต่ละคน และศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียน และสื่อการสอนที่ผู้วิจัยนำมาเสนอในชั้นเรียน นักเรียนจะต้องเขียนวิธีการแก้ปัญหาหรือคำตอบของปัญหาที่นักเรียนได้รับ ลงในกระดาษที่ครูแจกให้

3) ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 2 นักเรียนจะต้องจับคู่กับเพื่อน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา และช่วยกันจัดเตรียมสื่อในการนำเสนอผลงาน

4) ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 3 นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยแสดงความคิดเห็น การถาม การตอบคำถามในประเด็นต่างๆ

5) ประเมินจากการสรุปประเด็นสำคัญ หลังจากที่นักเรียนได้ช่วยกันอภิปรายเพื่อสรุปประเด็นและแนวคิดสำคัญที่ได้จากกิจกรรมการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถสรุปประเด็นสำคัญและบันทึกลงสมุดแบบฝึกหัดด้วยตนเอง

6) ประเมินจากการลงมือทำแบบฝึกหัด ในชั้นเรียน

7) ประเมินผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 1 นักเรียนจะต้องส่งผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 1

8) ประเมินผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 2 นักเรียนจะต้องส่งผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 2

9) ประเมินจากการส่งแบบฝึกหัด นักเรียนจะต้องส่งแบบฝึกหัดตามที่ผู้วิจัยได้มอบหมายเกณฑ์การประเมิน

พิจารณาจากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและผลงาน ถ้าสังเกตว่านักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวและส่งงาน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของกิจกรรมทั้งหมด แสดงว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมิน

เมื่อประเมินตามเกณฑ์จากแบบสำรวจรายการ นักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ผู้วิจัยจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษและกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมต่างๆ ให้มากที่สุด จนผู้เรียนได้ผ่านตามเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ในการประเมินผู้วิจัยจะทำการบันทึกพฤติกรรมและผลงานลงในแบบสำรวจรายการประจำแผนการสอนแต่ละแผน ดังนี้



## ตัวอย่างแผนการสอน

## แผนการสอนที่ 3

การแก้สมการ

เวลา 4 คาบเรียน

## แนวคิดสำคัญ

ในการแก้สมการเพื่อหาคำตอบของสมการนั้น สามารถนำสมบัติของการเท่ากันมาใช้ในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบได้

## จุดประสงค์

ให้นักเรียนสามารถแก้สมการโดยนำสมบัติของการเท่ากัน มาใช้ในการหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

## เนื้อหา

การแก้สมการ เป็นการหาคำตอบของสมการ เช่น

$$x+5 = 12$$

เราต้องการหาคำตอบของสมการนี้ ก็คือ การหาค่าของ  $x$  ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้สมบัติของการเท่ากันหาคำตอบ

$$x+5-5 = 12-5$$

นั่นคือ นำ 5 มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$\therefore x = 7$$

การตรวจสอบ แทนค่า  $x$  ด้วย 7 ในสมการ  $x + 5 = 12$

$$\text{จะได้ } 7+x = 12 \text{ (เป็นประโยคที่เป็นจริง)}$$

ดังนั้น 7 คือคำตอบของสมการ  $x+5 = 12$



## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นเตรียมการ

1. ผู้วิจัยจัดเตรียมจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำแผนการสอนที่ 3 และแจกให้กับนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สำรวจและตั้งคำถามมาล่วงหน้า โดยผู้สอนแนะนำให้นักเรียนศึกษาควบคู่กับหนังสือแบบเรียนรายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนช่วยกันจัดห้องเรียนก่อนถึงคาบเรียน โดยให้นักเรียนช่วยกันจัดโต๊ะเป็นรูปครึ่งวงกลม โดยมีโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนอยู่หน้าห้อง
3. ผู้วิจัยจัดเตรียมสื่อการสอน
4. ผู้วิจัยจัดเตรียมกระดาษและอุปกรณ์การเขียน

### ขั้นดำเนินการ

#### คาบเรียนที่ 1

1. การสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ตั้งปัญหาที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องของคำถามที่นักเรียนนำมาส่ง โดยตรวจสอบด้านการใช้ภาษา และสัมภาษณ์นักเรียนในกรณีคำถามไม่ชัดเจน
2. กิจกรรมการฝึกฝนทางปัญญา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาและได้ลงมือแก้ปัญหาอย่างแท้จริง กิจกรรมการแก้ปัญหา ประกอบด้วยกิจกรรมกิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 1 ผู้เรียนเป็นผู้เลือกปัญหาใดก็ได้ ที่ผู้สอนได้รวบรวมไว้จากกิจกรรมขั้นที่ 1 คนละ 1 ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาอย่างแท้จริง ด้วยการใช่วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง ผู้สอนให้เวลาสำหรับกิจกรรมย่อยที่ 1 ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นจะเข้าสู่กิจกรรมย่อยที่ 2

กิจกรรมย่อยที่ 2 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้จับคู่ตามความสมัครใจโดยไม่ให้จำกัดคู่เดิม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละคนได้ลงมือกระทำในกิจกรรมย่อยที่ 1 หลังจากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันจัดเตรียมการนำเสนอปัญหาทั้ง 2 ปัญหาเพื่อนำเสนอในชั้นเรียน โดยผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้านกระดาษและอุปกรณ์การเขียน ในกิจกรรมย่อยที่ 2 นี้ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

## คาบเรียนที่ 2

1. เริ่มกิจกรรมย่อยที่ 3 โดยผู้สอนและนักเรียนทำการตกลงกันเกี่ยวกับลำดับของการนำเสนอผลงาน นักเรียนทุกคนจะต้องออกมาช่วยกันนำเสนอผลงานทั้ง 2 ปัญหา ในกิจกรรมย่อยที่ 3 นี้ ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้สมาชิกในชั้นเรียนช่วยกันซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยให้เวลาในการอภิปรายและนำเสนอ ปัญหาละ 5 นาที จนกว่าจะเหลือเวลาประมาณ 10 นาที สำหรับผลงานที่ยังไม่ได้นำเสนอเก็บไว้เสนอในคาบเรียนต่อไป
2. ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ก โดยเริ่มลงมือทำในชั้นเรียน ส่วนที่ยังไม่เสร็จนักเรียนสามารถนำกลับไปทำที่บ้านเป็นการบ้าน และนำมาส่งในวันรุ่งขึ้น

## คาบเรียนที่ 3

1. ดำเนินกิจกรรมย่อยที่ 3 ต่อจนครบทุกปัญหา
2. ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ข. โดยเริ่มลงมือทำในชั้นเรียน ส่วนที่ยังไม่เสร็จนักเรียนสามารถนำกลับไปทำที่บ้านเป็นการบ้าน และนำมาส่งในวันรุ่งขึ้น

## คาบเรียนที่ 4

1. นักเรียนและผู้สอนช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญและแนวคิดหลักที่ได้จากกิจกรรมการแก้ ปัญหา หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะต้องเขียนสรุปประเด็นสำคัญด้วยตนเองลงในสมุดแบบฝึกหัด
2. ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ค โดยให้นักเรียนทำให้เสร็จและส่งภายในชั่วโมง

## สื่อและอุปกรณ์

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำแผนการสอนที่ 4
2. หนังสือเรียนรายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน้า 8-13
3. แบบฝึกหัด 1.4 ก , 1.4 ข, 1.4 ค
4. แผนภูมิแบบพลิกได้ ภาพการ์ตูน

## การประเมินผล

ผู้วิจัยประเมินจากพฤติกรรมและผลงานที่นักเรียนได้ลงมือกระทำ โดยประเมินจาก

1. ประเมินการส่งคำถาม นักเรียนจะต้องส่งคำถามหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจ ตามกรอบของเนื้อหาและจุดประสงค์ในแต่ละเรื่อง

2. ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 1 นักเรียนจะต้องลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง อาศัยประสบการณ์เดิมของแต่ละคน และศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียน และสื่อการสอนที่ผู้วิจัยนำมาเสนอในชั้นเรียน นักเรียนจะต้องเขียนวิธีการแก้ปัญหาหรือคำตอบของปัญหาที่นักเรียนได้รับ ลงในกระดาษที่ครูแจกให้

3. ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 2 นักเรียนจะต้องจับคู่กับเพื่อน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา และช่วยกันจัดเตรียมสื่อในการนำเสนอผลงาน

4. ประเมินจากกิจกรรมย่อยที่ 3 นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยแสดงความคิดเห็น การถาม การตอบคำถามในประเด็นต่างๆ

5. ประเมินจากการสรุปประเด็นสำคัญ หลังจากที่นักเรียนได้ช่วยกันอภิปรายเพื่อสรุปประเด็นและแนวคิดสำคัญที่ได้จากกิจกรรมการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถสรุปประเด็นสำคัญและบันทึกลงสมุดแบบฝึกหัดด้วยตนเอง

6. ประเมินจากการลงมือทำแบบฝึกหัด ในชั้นเรียน

7. ประเมินผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 1 นักเรียนจะต้องส่งผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 1

8. ประเมินผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 2 นักเรียนจะต้องส่งผลงานจากกิจกรรมย่อยที่ 2

9. ประเมินจากการส่งแบบฝึกหัด นักเรียนจะต้องส่งแบบฝึกหัด 1.4 ก, 1.4 ข, 1.4 ค

## เกณฑ์การประเมิน

พิจารณาจากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและผลงาน ถ้าสังเกตว่านักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวและส่งงานครบ แสดงว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมิน

เมื่อประเมินตามเกณฑ์จากแบบสำรวจรายการ (check list) นักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ผู้วิจัยจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษและกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมต่างๆ ให้มากที่สุด จนผู้เรียนได้ผ่านตามเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

**แบบฝึกหัด 1.4 ก**

จงแก้สมการต่อไปนี้และแสดงวิธีตรวจสอบด้วย

1.  $x - 17 = 7$

2.  $y - 9 = 45$

3.  $x + 5 = 26$

4.  $7 + a = 10$

5.  $99 = y - 58$

6.  $35 = 3 + x$

7.  $6 = x - 81$

8.  $x - \frac{1}{2} = 0$

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

10.  $1\frac{3}{4} + x = 9$

11.  $a - 0.4 = 8.7$

12.  $y - 4 = 6\frac{2}{5}$

13.  $10.1 = 7.5 + x$

14.  $1\frac{2}{3} = x - 0.5$

## แบบฝึกหัด 1.4 ข

จงแก้สมการต่อไปนี้และแสดงวิธีตรวจสอบด้วย

1.  $\frac{a}{5} = 7$

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

3.  $1 = \frac{x}{2}$

4.  $2x = 16$

5.  $5y = 22$

6.  $30 = 5a$

7.  $0.5x = 20$

8.  $\frac{x}{4} = 9.5$

9.  $\frac{1}{2}x = \frac{4}{7}$

10.  $\frac{3}{4}y = 5$

11.  $220 = \frac{11}{12}x$

12.  $9.6 = \frac{6}{7}a$

13.  $y - 3 = 7$

14.  $12.7 + y = 38.1$

## แบบฝึกหัด 1.4 ก.



จงแก้สมการต่อไปนี้และแสดงวิธีตรวจสอบด้วย

1.  $2x + 1 = 5$

2.  $7 + 5y = 32$

3.  $2x - 9 = 54$

4.  $18 = 6a - 3$

5.  $19 = 12 + 5b$

6.  $\frac{x}{6} - 1 = 13$

7.  $\frac{3}{4}b + 1 = 31$

8.  $7 + \frac{1}{2}a = 74$

9.  $\frac{2}{9}x = \frac{3}{4}$

10.  $\frac{2+x}{5} = 6$

11.  $4(2+x) = 8$

12.  $\frac{2}{3}(y-3) = 10$

13.  $\frac{2a+9}{5} = 7$

14.  $\frac{6(x-2)}{7} = 42$

15.  $20 = \frac{2}{3}y - 8$

16.  $26.5 = 1 + 0.25x$

17.  $4(1 + \frac{7}{8}y) = 32$

18.  $\frac{5}{9}(2x+5) = 20$

## 3. แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

## 3.1 แบบฝึกหัดเสริมทักษะคณิตศาสตร์



ข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเท็จ

1) ให้  $x = y$  ดังนั้น  $5x + 5y = 0$  .....

2) ถ้า  $a = 0$  ดังนั้น  $6a = 0$  .....

3) 15 เป็นคำตอบของสมการ  $x - 15 = 0$  .....



จงหาคำตอบของสมการต่อไปนี้

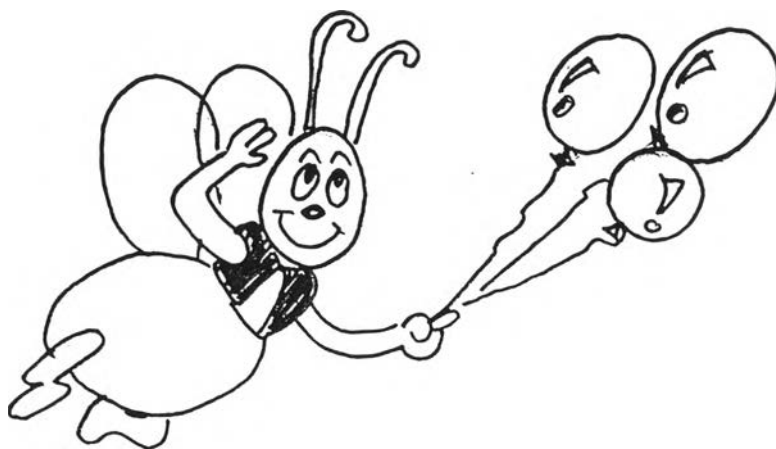
1)  $3x = 30$  ดังนั้น  $x =$  .....

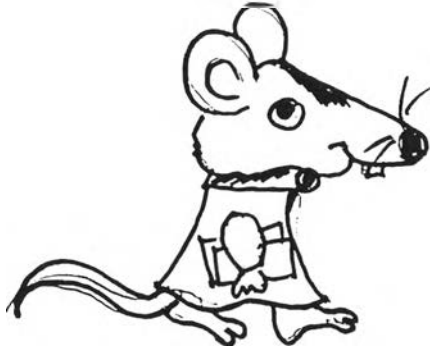
2)  $2x + 10 = 52$  ดังนั้น  $x =$  .....

3)  $m - 7 = 15$  ดังนั้น  $m =$  .....

4)  $p + 9 = -3$  ดังนั้น  $p =$  .....

5)  $16x = -32$  ดังนั้น  $x =$  .....





จงเขียนสมการของ โจทย์ต่อไปนี้ พร้อมกับหาคำตอบ

- 1) สมชายและเพื่อนอีก 2 คน ซื้อแสตมป์ 450 ดวง แล้วแบ่งเท่าๆ กัน แต่ละคนจะได้รับแสตมป์  
คนละกี่ดวง

สมการ โจทย์..... คำตอบ.....

- 2) มีกล่องใส่ดินสอที่สามารถบรรจุดินสอได้กล่องละ 12 แท่ง ถ้ามีดินสออยู่ 6,276 แท่ง จะต้อง  
ใช้กล่องกี่กล่อง

สมการ โจทย์..... คำตอบ.....



จงแสดงวิธีทำ

- 1) จงแก้สมการ  $4y + 9 = -15$

.....

.....

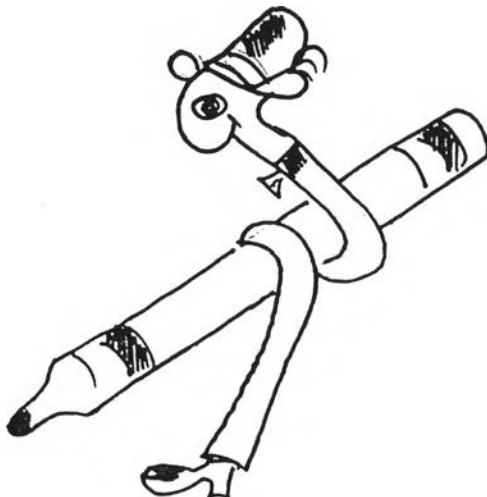
.....

.....

.....

.....

.....





## เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ



จงเขียนอัตราส่วนต่อไปนี้

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1) รถยนต์ 2 คัน จะมีล้อ 8 ล้อ  | อัตราส่วน คือ..... |
| 2) รถยนต์ 3 คัน จะมีล้อ 12 ล้อ | อัตราส่วน คือ..... |
| 3) รถยนต์ 6 คัน จะมีล้อ 24 ล้อ | อัตราส่วน คือ..... |



จงเขียนอัตราส่วนที่เท่ากันของโจทย์ต่อไปนี้มา 5 อัตราส่วน

- 1) ค่าผ่านประตูชมอุทยานประวัติศาสตร์คนละ 5 บาท.....  
.....
- 2) การสอบเข้าเรียนต่อ 5 คน สอบได้ 2 คน.....  
.....
- 3) แม่ครัว 2 คน ต่อแขก 10 คน .....  
.....





จงทำอัตราส่วนต่อไปนี้ ให้เป็นอัตราส่วนที่มีค่าต่ำสุด

- 1) 4 ต่อ 8 .....
- 2) 25 ต่อ 15 .....
- 3) 36 ต่อ 20 .....

จงตอบคำถามต่อไปนี้

ทีมฟุตบอลโรงเรียน ก แพ้ 7 ครั้ง จากการแข่งขัน 18 ครั้ง ส่วนทีม ข แพ้ 5 ครั้ง ต่อการแข่งขัน 12 ครั้ง

- 1) อัตราส่วนใดมากกว่า 7 : 8 หรือ 5 : 12 .....
- 2) ทีมฟุตบอลใดจะมีประวัติการเล่นดีกว่า .....

จงแสดงวิธีทำ

- 1) รถยนต์คันหนึ่งวิ่งระยะทาง 360 กิโลเมตร ใช้เวลา 4 ชั่วโมง ในอัตราเร็วเท่ากันนี้ ถ้ารถยนต์วิ่ง 3 ชั่วโมง จะได้ระยะทางเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) ถู่น้ำตาลทรายบรรจุได้ 10 กิโลกรัม ราคา 115 บาท ถ้าซื้อน้ำตาลทรายขนาดถุงละ 2.3 กิโลกรัม จะจ่ายเงินเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....





จงเขียนโจทย์ต่อไปนี้เป็นส่วน

- 1) 4 คือ 25 % ของ 16 .....
- 2) 100 คือ 10% ของ 1000 .....
- 3) 15 % ของ 40 คือ 2 .....

จงเขียนสมการของโจทย์ต่อไปนี้ แล้วหาคำตอบ

- 1) 75 % ของจำนวน 6  
สมการ.....คำตอบ.....
- 2) 5 % ของจำนวน 2  
สมการ.....คำตอบ.....

จงแสดงวิธีทำ

- !) หนังสือเล่มหนึ่งลดราคาจากราคาคิด 90 บาท เหลือ 81 บาท หนังสือเล่มนี้ลดราคาเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....





แบบฝึกหัดเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

Articles. a, an, the

- Write.
- 1) (You / play / piano )                    You can play the piano.
  - 2) (She / play / flute)                    .....
  - 3) (I / play / chess)                    .....
  - 4) (Peter / play / tennis)                    .....
  - 5) ( I / ride / elephant)                    .....

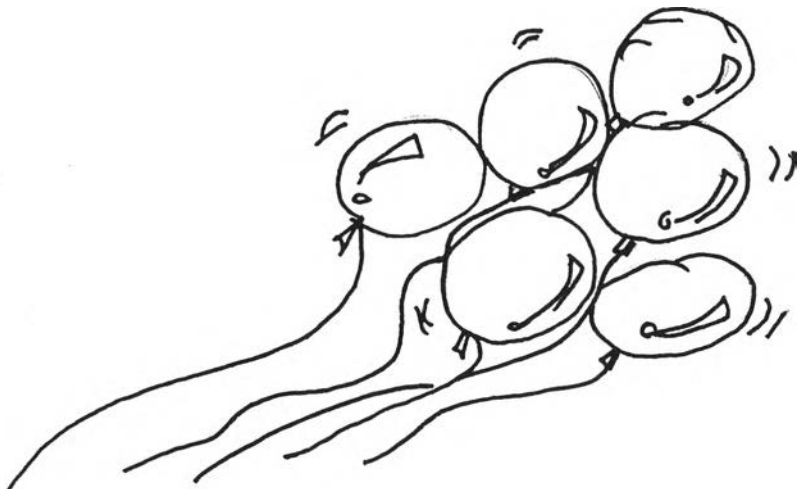


Grammar

Complete the sentences with the words given.

in	by	from	at	to	on
----	----	------	----	----	----

- 1) We' re leaving school .....11 o' clock.....foot.
- 2) They go .....the airport .....bus.
- 3) I was born .....England.
- 4) The concert is .....Sunday 4 th of July.
- 5) Is there a swimming pool.....Salaya ?





**Find the missing letter and put in the correct place.**

- (t)    presen            spors            chocolae            .....
- ( )    musu                seond            unle                .....
- ( )    seep                 roler            whiste             .....

**Vocabulary : Compound noun**

Combine the words and write down the new ones.

- roller                disc                .....
- video                skates            .....
- compact            recorder           .....

**Correct the spelling.**

- spyder .....        buterfly.....        drink.....
- tenis .....            choclac .....        thirsti.....

**Find the opposites of the adjectives given.**

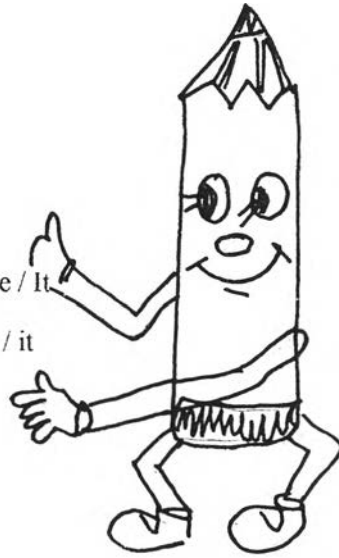
- silly    ≠    .....
- ugly    ≠    .....
- diligent ≠    .....
- fat      ≠    .....
- high    ≠    .....



**Use the pronouns.**

Subject pronouns: I / You / We / They / He / She / It

Object pronouns: me / you / us / them / him / her / it



1) A lot of people travel by train.

They travel by train. \_\_\_\_\_

2) Jack' s got a dog.

.....

3) Pam and i like jeans, too.

.....

4) The passengers see Pcter and you.

.....

5) The dog can't enter this room.

.....

**Fill in the blank There is, Is there, There are, Are there.**

1) .....a tiger under the tree.

2) .....any biscuits in the box ?

3) ..... two shirts in the box ?

4) ..... a bottle of milk in the refrigerator.

5) ..... three seasons in Thailand ?



**Make lists. Write five in each list.**

**list 1** animals

.....

.....

.....

.....

.....

**list 2** kinds of fruits

.....

.....

.....

.....

.....



**list 3** cities

.....

.....

.....

.....

.....

**list 4** things you take to school

.....

.....

.....

.....

.....

**Vocabulary : Adjectives**

Rewrite the words.

lil	.....	vyhae	.....
oodg	.....	ratge	.....



**Odd one out. Circle the different word.**

- |            |           |       |         |
|------------|-----------|-------|---------|
| 1) chips   | cheese    | pizza | channel |
| 2) swim    | dance     | speak | piano   |
| 3) bedtime | breakfast | lunch | dinner  |

**Complete the sentences with possessive pronouns or possessive adjective.**

- 1) She has a computer . It's.....
- 2) We have a dog . It's.....
- 3) They have got a new video recorder. It is a .....
- 4) The boy plays with .....toy and his sister plays with.....  
.....doll.
- 5) The dog Licks.....tail.



**Write How much, How many , How old , How often , Whose, How , When, What, Where, Who , in the spaces.**

- 1) A: ..... is he ?  
B: He's my cousin.
- 2) A: ..... do you need usually have lunch?  
B: At noon.
- 3) A: ..... people are there at the concert?  
B: About 2,500.
- 4) .....are they going ?  
B: To the airport.
- 5) .....book is this ?  
B: It's Susan's.





## 3.3 ชุดแบบฝึกหัดที่เพิ่มเติม

## แบบฝึกหัดที่ 1.1

นักเรียนจงเขียนประโยคต่อไปนี้

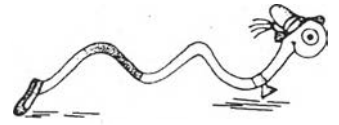
**ตัวอย่าง**

7 · บวกเลขอะไรจึงจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 11

$$11 = 7 + \boxed{a}$$

$$11 = 7 + 4$$

$a$  มีค่าเป็น 4



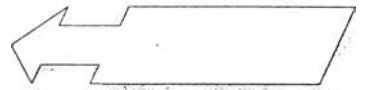
1. 8 บวกเลขอะไร จึงจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 15

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



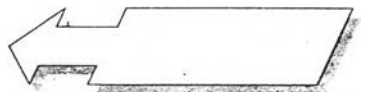
2. อายุแดงรวมกับอายุดำมีค่าเท่ากับ 13

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



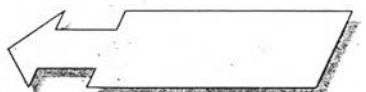
3. ผลคูณของ  $l$ ,  $w$ ,  $h$  มีค่าเท่ากับ  $v$

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



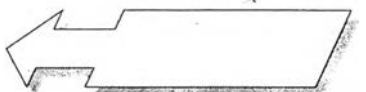
4. สมศรีซื้อขนม 5 บาท น้ำหวาน 4 บาท รวมเป็นเงินเท่าไร

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



5. นักเรียนโรงเรียนหนึ่งมี 1,200 คน แบ่งเป็น 40 ชั้นๆ ละเท่าๆ กัน จะมีนักเรียนชั้นละกี่คน

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



## แบบฝึกหัดที่ 1.2

1. จงตรวจสอบว่า จำนวนในวงกลมเป็นคำตอบของสมการในข้อนี้หรือไม่

(1)  $6x = 24$  :  $x \Rightarrow$  **4** .....

(2)  $7x = 21$  :  $x \Rightarrow$  **7** .....

(3)  $3x = 36$  :  $x \Rightarrow$  **12** .....

(4)  $\frac{w}{5} = 20$  :  $w \Rightarrow$  **9** .....

(5)  $\frac{5y}{6} = 30$  :  $y \Rightarrow$  **36** .....



2. จงเติมจำนวนและสัญลักษณ์ใน  ให้สมบูรณ์

(1)  $n - 7 = 16$   
 $n - 7 + 7 = 16 + \square$   
 $n = \square$

(2)  $x + 6 = 4$   
 $x + 6 - \square = 4 - \square$   
 $x = -2$

(3)  $10 + m = 15$   
 $10 - 10 + m = 15 - \square$   
 $m = \square$

(4)  $y - 8 = -4$   
 $y - 8 \square 8 = -4 \square 8$   
 $y = \square$

(5)  $b + 4 = -10$   
 $b + 4 - 4 = -10 - 4$   
 $b = \square$

(6)  $a - 7 = 2$   
 $a - 7 + \square = 2 + 7$   
 $a = \square$

3. จงแก้สมการต่อไปนี้ แล้วตรวจสอบคำตอบ

(1)  $x + 7 = 36$

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

(2)  $m - 7 = 15$

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

$$(3) \quad -9 + r = 16$$

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

$$(4) \quad 44 = x - 16$$

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

$$(5) \quad n + 13 = 30$$

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

$$(6) \quad w + 17 = -28$$

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

$$(7) \quad p + 15 = -18$$

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

$$(8) \quad e - 18 = -9$$

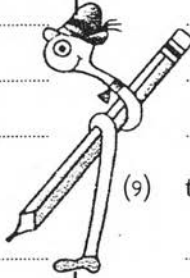
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

$$(9) \quad t - 11 = 13$$

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

$$(10) \quad y + 14 = 0$$

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



$$(11) \quad p + 9 = -3$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$(12) \quad z - (-13) = 13$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$(13) \quad y + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$(14) \quad w - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$(15) \quad k - \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$$

.....

.....

.....

.....

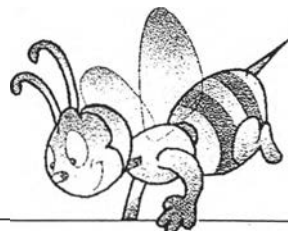
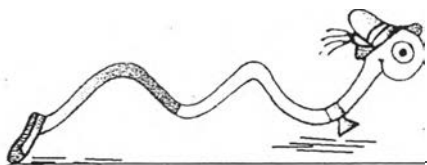
.....

.....



## แบบฝึกหัดที่ 1.3

1. จงหาคำตอบของสมการต่อไปนี้



$$(1) \quad x - 8 = 40 \quad \Rightarrow \quad (x = \dots\dots\dots)$$

$$(2) \quad q - 8 = 20 \quad \Rightarrow \quad (q = \dots\dots\dots)$$

$$(3) \quad -7 + x = 12 \quad \Rightarrow \quad (x = \dots\dots\dots)$$

$$(4) \quad 22 = x - 30 \quad \Rightarrow \quad (x = \dots\dots\dots)$$

$$(5) \quad s + 21 = 20 \quad \Rightarrow \quad (s = \dots\dots\dots)$$

$$(6) \quad x + 13 = -31 \quad \Rightarrow \quad (x = \dots\dots\dots)$$

$$(7) \quad a + 12 = -15 \quad \Rightarrow \quad (a = \dots\dots\dots)$$

$$(8) \quad b - 14 = -7 \quad \Rightarrow \quad (b = \dots\dots\dots)$$

$$(9) \quad t - 9 = 11 \quad \Rightarrow \quad (t = \dots\dots\dots)$$

$$(10) \quad y + 16 = 0 \quad \Rightarrow \quad (y = \dots\dots\dots)$$

$$(11) \quad n + 8 = -2 \quad \Rightarrow \quad (n = \dots\dots\dots)$$

$$(12) \quad h - 11 = 11 \quad \Rightarrow \quad (h = \dots\dots\dots)$$

$$(13) \quad x + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad \Rightarrow \quad (x = \dots\dots\dots)$$

$$(14) \quad t - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \quad \Rightarrow \quad (t = \dots\dots\dots)$$

$$(15) \quad q + \frac{1}{2} = \frac{5}{6} \quad \Rightarrow \quad (q = \dots\dots\dots)$$

## แบบฝึกหัดที่ 1.4

1. จงแก้สมการต่อไปนี้ แล้วแสดงวิธีการตรวจสอบ

(1)  $x - 12 = 23$

วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

.....

(2)  $g + 5 = 25$

วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

.....

(3)  $20 + a = 42$

วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

.....





(8)  $7 + y = 14$

วิธีทำ .....

การตรวจสอบ .....

(9)  $19 + x = 28$

วิธีทำ .....

การตรวจสอบ .....

(10)  $17 - n = 9$

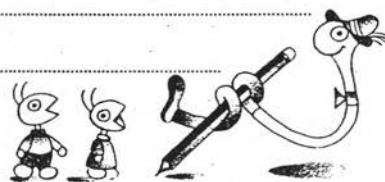
วิธีทำ .....

การตรวจสอบ .....

(11)  $16 - a = 9$

วิธีทำ .....

การตรวจสอบ .....





(12)  $23 - t = 10$

วิธีทำ .....

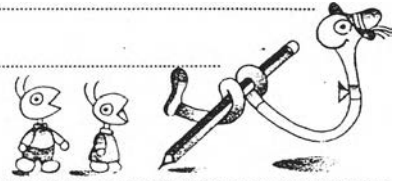
.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

(13)  $9 - b = 3$



วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

(14)  $y - 4 = 6$

วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

(15)  $6 + x = 15$

วิธีทำ .....

.....

.....

การตรวจสอบ .....

.....

.....

**ตัวอย่างที่ 3**

การแข่งขันจักรยานยนต์ครั้งหนึ่งตั้งเป้าหมายไว้จะต้องได้ระยะทาง 50 กิโลเมตร ถ้าวันแรกขับเร่งไปได้ระยะทาง 11 กิโลเมตร วันที่สองได้ 13 กิโลเมตร เขาจะต้องขับเร่งไปอีกระยะทางกี่กิโลเมตร

**วิธีทำ**ให้  $a$  แทนจำนวนระยะทางที่เหลือ

เขียนสมการ  $11 + 13 + a = 50$

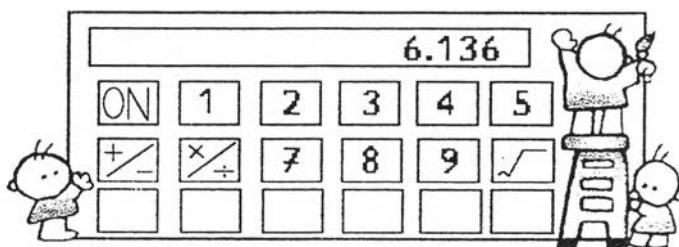
จะได้  $24 + a - 24 = 50 - 24$

หรือ  $a = 26$

**การตรวจสอบ**

$11 + 13 + 26 = 50$  (เป็นประโยคที่เป็นจริง)

นั่นคือ ยังเหลือระยะทางทั้งหมด 26 กิโลเมตร

**แบบฝึกหัดที่ 1.5**จงแก้โจทย์ปัญหาในรูปของโจทย์สมการ กำหนดให้  $x$  แทนจำนวนค่าที่ต้องการหา

1. สุวรรณมีหนังสือการ์ตูนเก่าอยู่ 115 เล่ม เมื่อขายไป 5 เล่ม จะได้หนังสือใหม่ 2 เล่ม ถ้าเขาขายหนังสือเก่าทั้งหมดแล้วจะซื้อหนังสือใหม่ได้กี่เล่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผ้ายาว 150 เมตร ตัดทำมาว่น 20 เมตร ส่วนที่เหลือยาวกี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

3.  $\frac{1}{3}$  ของเงินเดือนณรงค์ มีค่าเท่ากับ 900 บาท ณรงค์มีเงินเดือนเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....



4. ดื่กหลังหนึ่งมีหน้าต่าง 500 บาน จะต้องทำความสะอาดหน้าต่างในวันจันทร์ 56 บาน วันอังคาร 63 บาน จะเหลือหน้าต่างที่ยังไม่ทำความสะอาดกี่บาน

.....

.....

.....

.....

.....

5. เศษหนึ่งส่วนห้าของจำนวนๆ หนึ่ง มีค่าเท่ากับ 25 จงหาจำนวนๆ นั้น

---



---



---



---



---



---

6. เศษหนึ่งส่วนหกของจำนวนๆ หนึ่ง มากกว่า 20 อยู่ 82 จงหาจำนวนๆ นั้น




---



---



---



---



---



---

7. สุรศักดิ์ขับรถยนต์ 3 ชั่วโมง โดยใช้ความเร็วชั่วโมงละ 64 กิโลเมตร แล้วถีบรถจักรยานอีก 2 ชั่วโมง ถ้าจะต้องให้ได้ระยะทาง 214 กิโลเมตร สุรศักดิ์จะต้องใช้อัตราเร็วในการถีบรถจักรยานชั่วโมงละกี่กิโลเมตร

---



---



---



---



---



---

8. ธนุซื้อหนังสือนวนิยายเรื่องสั้น 70 เล่มๆ ละ 8 บาท และซื้อสมุด 130 เล่มๆ ละ 5 บาท  
รวมแล้วต้องจ่ายเงินเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. การแข่งขันบาสเกตบอลของทีมโรงเรียนต่างๆ โดยนับคะแนนจากลูกที่โยนลงห่วง ได้คะแนนตาม  
ตาราง

ทีม ครั้งที่	ก	ข	ค	ง
1	72	76	68	70
2	78	74	81	71
3	69	70	70	72



ถ้าการแข่งขันครั้งนี้ถือว่าทีมที่ชนะ คือทีมที่ทำคะแนนได้สูงสุด ดังนั้นทีมไหนชนะ

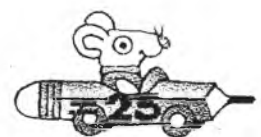
.....

.....

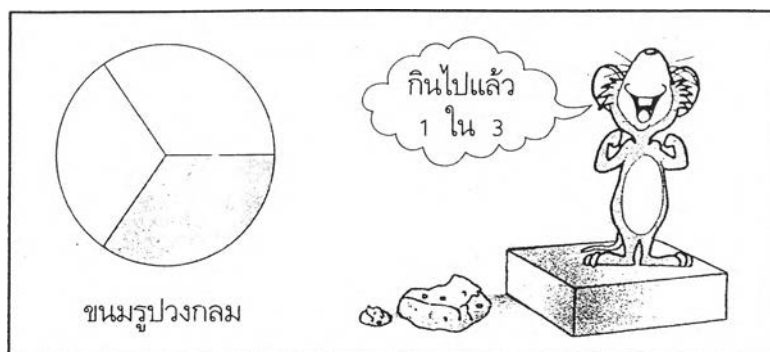
.....

.....

.....



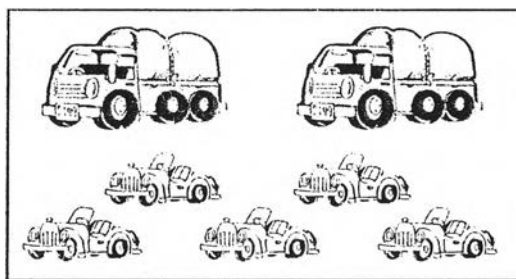
5. ให้นักเรียนดูภาพในกรอบข้างล่างนี้



- (1) ขนมที่เหลือเขียนเป็นเศษส่วนได้ = .....
- (2) เปรียบเทียบขนมส่วนที่เหลือกับขนมทั้งหมดในรูปอัตราส่วนจะได้ .....

### แบบฝึกหัดที่ 3.1

1. บนถนนระยะช่วงหนึ่ง มองเห็นรถเก๋ง 5 คัน  
รถบรรทุก 2 คัน วิ่งกันเป็นขบวนอัตราส่วน  
รถเก๋งต่อรถบรรทุกเป็น 5 : 2



จงตอบคำถามต่อไปนี้

- (1) ถ้ามีรถบรรทุก 30 คัน จะมีรถเก๋ง ..... คัน
- (2) ถ้ามีรถเก๋ง 60 คัน จะมีรถบรรทุก ..... คัน
- (3) รถบรรทุก ทุกๆ 10 คัน จะมีรถเก๋ง ..... คัน  
รถบรรทุก ทุกๆ 100 คัน จะมีรถเก๋ง ..... คัน
- (4) จากข้อ (1) - (3) จงเขียนอัตราส่วนรถเก๋งกับรถบรรทุกที่มีค่าเท่ากับ 5 : 2  
ตัวอย่างเช่น      10 : 4      (รถเก๋ง 10 คันต่อรถบรรทุก 4 คัน)
- .....
- (5) ถ้ารถเก๋งมีมากกว่ารถบรรทุก 30 คัน จะมีรถเก๋ง ..... คัน
- (6) เมื่อยอดรวมของจำนวนรถเก๋งและรถบรรทุกเป็น 280 คัน จะมีรถบรรทุก ..... คัน

2. สัมพันธภาพ 5 : 3 เป็นการเปรียบเทียบประชากรในตำบล ก กับตำบล ข

(1) จงเขียนสัญลักษณ์อื่น เพื่อแสดงการเปรียบเทียบประชากรตำบล ก และตำบล ข

(2) จงเขียนอัตราส่วน 3 อัตราส่วนเปรียบเทียบ ข ต่อ ก

(3) ถ้ามีคนอยู่ในตำบล ก 10,000 คน จะมีอยู่ในตำบล ข กี่คน

(4) ถ้ามีคนอยู่ในตำบล ข 9,000 คน จะมีอยู่ในตำบล ก กี่คน

(5) ถ้าในตำบล ก มีคนอยู่  $x$  คน และตำบล ข มีคนอยู่  $y$  คน ประโยคที่เป็นจริง

(5.1)  $x = \frac{5}{3}$  ,  $y = \dots\dots\dots$  (5.2)  $y = \frac{5}{3}$  ,  $x = \dots\dots\dots$

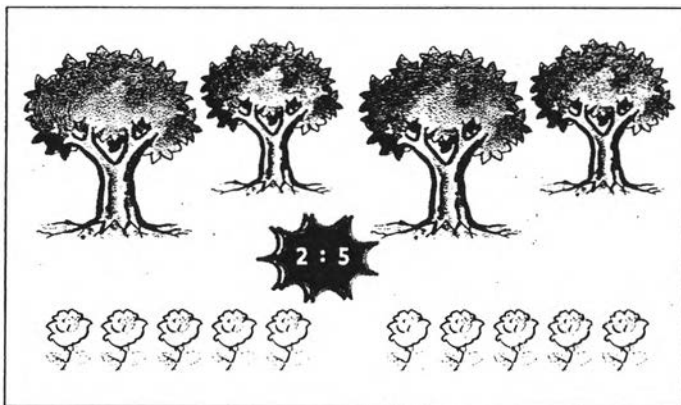
(6) ถ้าจำนวนคนทั้งหมดในตำบลทั้งสองมี 8,000 คน แต่ละตำบลมีคนเท่าไร

ตำบล ก ..... คน ตำบล ข ..... คน

(7) ถ้าจำนวนคนทั้งหมดในตำบลทั้งสองมี 120,000 คน

ตำบล ก มีคน ..... คน ตำบล ข มีคน ..... คน

3.



สวนแห่งหนึ่งมีต้นไม้ผล และต้นไม้ดอสดังภาพ



(1) จงหาว่า ต้นไม้ผล 2 ต้น มีต้นไม้ดอก ..... ต้น

ต้นไม้ผล 4 ต้น มีต้นไม้ดอก ..... ต้น

ต้นไม้ผล 10 ต้น มีต้นไม้ดอก ..... ต้น

- (2) จงเขียนอัตราส่วนต้นไม้ผลต่อต้นไม้ดอกมา 2 ชุด .....
- (3) จงเขียนอัตราส่วนต้นไม้ดอกต่อต้นไม้ผลมา 2 ชุด .....
- (4) ถ้าอัตราส่วนต้นไม้ผลต่อต้นไม้ทั้งหมด คือ  $2 : 7$   
อัตราส่วนต้นไม้ดอกต่อต้นไม้ทั้งหมด คือ .....
- (5) สมมติว่ามีต้นไม้ดอกมากกว่าต้นไม้ผลอยู่ 12 ต้น จะมีต้นไม้ในสวนทั้งหมดกี่ต้น  
.....
4. ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนทำกิจกรรม กำหนดให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนหญิง 7 คน ต่อนักเรียนชาย 5 คน จงพิจารณาค่า  $x$  จากโจทย์ต่อไปนี้
- (1) นักเรียนหญิง 14 คน ต่อนักเรียนชาย  $x$  คน :  $x =$  .....
- (2) นักเรียนหญิง 35 คน ต่อนักเรียนชาย  $x$  คน :  $x =$  .....
- (3) นักเรียนหญิง  $x$  คน ต่อนักเรียนชาย 15 คน :  $x =$  .....
- (4) อัตราส่วนนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชาย คือ  $x$  ต่อ 50 :  $x =$  .....
- (5) อัตราส่วนนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชาย คือ 42 ต่อ  $x$  :  $x =$  .....
- (6) อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง คือ  $x$  ต่อ 119 :  $x =$  .....
5. ถ้าอัตราส่วนของกลุ่มแก๊อต่อกลุ่มโตะ คือ  $3 : 4$
- (1) กลุ่มใดมีจำนวนมากกว่ากัน .....
- (2) ถ้ากลุ่มหนึ่งมีจำนวนมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอยู่ 5 แต่ละกลุ่มจะมีจำนวนเท่าไร  
.....
6. ในการเล่นบาสเกตบอล ถ้าอัตราส่วนของจำนวนลูกที่ชุตเข้าประตูต่อจำนวนชุตประตูทั้งหมด คือ  $4 : 14$
- 
- 
- (1) จงเขียนอัตราส่วนจำนวนลูกที่ชุตเข้าประตูต่อจำนวนลูกที่ชุตประตูทั้งหมด ในรูปแบบอื่นอีก 2 ชุด .....
- (2) ถ้านักกีฬาคนหนึ่งชุตประตู 21 ครั้ง จำนวนลูกที่ชุตเข้า ..... ลูก
- (3) ถ้าการแข่งขันครั้งนั้น ทีมหนึ่งชุตประตูรวมได้ 210 ลูก จำนวนลูกที่นักกีฬาชุตประตูทั้งหมด ..... ครั้ง

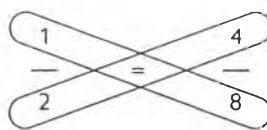


หลักการ คือ เอาตัวกลางที่อยู่ใกล้กันคูณกัน ดังเช่น  $2 \times 4 = 8$

ตัวริมสุดที่อยู่ห่างกันคูณกัน ดังเช่น  $1 \times 8 = 8$

ผลคูณเท่ากันแสดงว่า  $1 : 2 = 4 : 8$

หรือเขียนในรูปเศษส่วน



$$2 \times 4 = 8$$

$$1 \times 8 = 8$$

ผลคูณเท่ากันแสดงว่า  $1 : 2 = 4 : 8$

จากกล่าวได้ว่า  $\frac{1}{2}$  เป็นเศษส่วนอย่างต่ำของ  $\frac{4}{8}$  นั่นเอง ดังนั้น จึงเขียนอัตราส่วน

$4 : 8$  เป็น  $1 : 2$  จะมีค่าจำนวนเท่ากัน



## แบบฝึกหัดที่ 3.2

1. จงเขียนอัตราส่วนที่เท่ากันของโจทย์ต่อไปนี้มา 5 อัตราส่วน

(1) ค่าผ่านประตูชมอุทยานประวัติศาสตร์คนละ 5 บาท .....

.....

(2) ค่าจ้าง 7 วัน เป็นเงิน 600 บาท .....

.....

(3) การสอบเข้าเรียนต่อ 5 คน สอบได้ 2 คน .....

.....

(4) ไข่ไก่ 3 ฟอง 7 บาท .....

.....

(5) แม่ครัว 2 คน ต่อแขก 10 คน .....

.....



2. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ข้อละ 5 อัตราส่วน

(1)  $\frac{2}{3} =$  .....

(2)  $\frac{4}{5} =$  .....

(3)  $\frac{7}{11} =$  .....

(4)  $\frac{12}{5} =$  .....

(5)  $\frac{9}{7} =$  .....

3. จงหาอัตราส่วนต่อไปนี้ ให้เป็นอัตราส่วนที่มีค่าต่ำสุด

(1) 4 ต่อ 8 .....

(2) 8 ต่อ 4 .....

(3) 25 ต่อ 15 .....

(4) 15 ต่อ 25 .....

(5) 36 ต่อ 20 .....

4. จากอัตราส่วนต่อไปนี้ ให้บอกว่าคูใดเป็นตัวกลาง และคูใดเป็นตัวริมสุด

(1)  $2 : 3 = 4 : 6$  .....

(2)  $1 : 2 = 12 : 24$  .....

(3) 5 ต่อ 3 = 15 ต่อ 9 .....

(4) 10 ต่อ 8 = 5 ต่อ 4 .....

(5) 8 ต่อ 28 = 2 ต่อ 7 .....

5. จงตรวจสอบอัตราส่วนต่อไปนี้

ถ้ามากกว่า ให้เติมเครื่องหมาย  $>$  ลงในวงกลม

ถ้าน้อยกว่า ให้เติมเครื่องหมาย  $<$  ลงในวงกลม

ถ้าเท่ากัน ให้เติมเครื่องหมาย  $=$  ลงในวงกลม



(1) 3 ต่อ 2  2 ต่อ 3

(2) 3 ต่อ 5  2 ต่อ 3

(3) 6 ต่อ 5  1 ต่อ 1

(4) 11 ต่อ 12  6 ต่อ 5

(5) 15 ต่อ 9  20 ต่อ 12

(6) 1 : 2  50 : 100

(7) 3 : 5  55 : 100

(8) 76 : 100  3 : 4

**ตัวอย่างที่ 2**

ซื้อไก่ 7 ตัว ราคา 100 บาท ซื้อปลา 6 กิโลกรัม ราคา 90 บาท ควรจะซื้ออะไรจึงจะประหยัดที่สุด

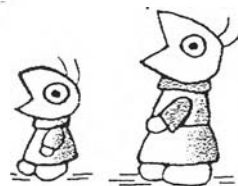
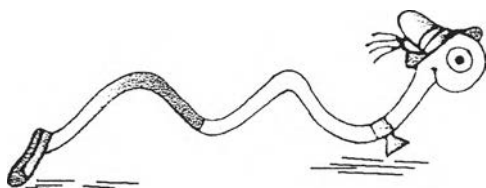
วิธีทำ

$$\frac{100}{7} \text{ เทียบกับ } \frac{90}{6}$$

$$100 \times 6 \text{ เทียบกับ } 7 \times 90 \quad (\text{ผลการคูณไขว้})$$

$$600 < 630$$

ดังนั้น ซื้อไก่จึงจะประหยัดกว่าซื้อปลา




---



---

**แบบฝึกหัดที่ 3.3**


---



---

1. จงหาค่า  $n$  จากสมการต่อไปนี้

(1)  $\frac{n}{2} = \frac{6}{18}$  :  $n =$  .....

(2)  $\frac{21}{n} = \frac{3}{8}$  :  $n =$  .....

(3)  $\frac{7}{5} = \frac{n}{15}$  :  $n =$  .....

(4)  $\frac{3}{75} = \frac{2}{n}$  :  $n =$  .....

(5)  $\frac{8}{5} = \frac{56}{n}$  :  $n =$  .....

(6)  $\frac{9}{15} = \frac{3}{n}$  :  $n =$  .....

(7)  $\frac{80}{n} = \frac{2}{3}$  :  $n =$  .....

(8)  $\frac{5}{n} = \frac{2}{3}$  :  $n =$  .....

(9)  $\frac{n}{10} = \frac{90}{100}$  :  $n =$  .....

(10)  $\frac{17}{20} = \frac{n}{10}$  :  $n =$  .....



- (11)  $\frac{3}{5} = \frac{n}{100}$  ;  $n =$  .....
- (12)  $\frac{72}{60} = \frac{12}{n}$  ;  $n =$  .....
- (13)  $\frac{63}{n} = \frac{7}{8}$  ;  $n =$  .....
- (14)  $\frac{27}{15} = \frac{n}{75}$  ;  $n =$  .....
- (15)  $\frac{8}{14} = \frac{20}{n}$  ;  $n =$  .....
- (16)  $\frac{n}{63} = \frac{42}{27}$  ;  $n =$  .....

2. จงตรวจสอบสัดส่วนต่อไปนี้ โดยเติมเครื่องหมาย = หรือ  $\neq$  ในวงกลม

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (1) $\frac{2}{4}$ ○ $\frac{1}{2}$    | (7) $\frac{3}{10}$ ○ $\frac{6}{5}$   |
| (2) $\frac{3}{21}$ ○ $\frac{10}{16}$ | (8) $\frac{14}{7}$ ○ $\frac{8}{4}$   |
| (3) $\frac{9}{15}$ ○ $\frac{2}{3}$   | (9) $\frac{3}{8}$ ○ $\frac{9}{16}$   |
| (4) $\frac{8}{20}$ ○ $\frac{2}{5}$   | (10) $\frac{2}{8}$ ○ $\frac{8}{32}$  |
| (5) $\frac{2}{13}$ ○ $\frac{3}{2}$   | (11) $\frac{4}{15}$ ○ $\frac{8}{25}$ |
| (6) $\frac{2}{5}$ ○ $\frac{4}{9}$    | (12) $\frac{3}{4}$ ○ $\frac{21}{28}$ |

3. ถ้า  $\frac{x}{3} = \frac{2}{7}$  จงหาค่าของ  $x$  ต่อ 3 .....
4. ถ้า  $\frac{9}{y} = \frac{8}{5}$  จงหาค่าของ  $y$  ต่อ 9 .....
5. ถ้า  $\frac{4}{11} = \frac{z}{13}$  จงหาค่าของ  $z$  ต่อ 13 .....
6. จงหาค่าของ  $x$  จากสมการ  $\frac{3 \text{ เมตร}}{50 \text{ เซนติเมตร}} = \frac{3x}{50}$  ;  $x =$  .....
7. จงหาค่าของ  $y$  จากสมการ  $\frac{3 \text{ นาที}}{40 \text{ วินาที}} = \frac{y}{40}$  ;  $y =$  .....
8. จงเขียนอัตราส่วนต่อไปนี้ ให้เป็นอัตราส่วนที่น้อยที่สุด
- (1) 5 เซนติเมตร ต่อ 1 เมตร .....
- (2) 1 กิโลเมตร 420 เมตร ต่อ 2,000 เมตร .....
- (3) 3 วัน 75 นาที ต่อ 45 วินาที .....

9. ร้านค้าแห่งหนึ่งประกาศลดราคาสินค้าในร้านดังนี้

	น้ำยาล้างจาน	7 ขวด	100 บาท	
	เลื่อยตัด	2 ตัว	99 บาท	
	ผงซักฟอก	3 กล่อง	89 บาท	

จากข้อความโฆษณา ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ (1) - (8)

- (1) ถ้าจะซื้อเลื่อยตัด 10 ตัว จะต้องจ่ายเงิน ..... บาท
  - (2) ถ้ามีเงินอยู่ 297 บาท จะซื้อเลื่อยได้ ..... ตัว
  - (3) น้ำยาล้างจาน 21 ขวด ราคา ..... บาท
  - (4) ผงซักฟอก 9 กล่อง ราคา ..... บาท
  - (5) มีเงินอยู่ 356 บาท จะซื้อผงซักฟอกได้ ..... กล่อง
  - (6) ถ้ามีเงิน 250 บาท จะซื้อเลื่อยตัดได้ประมาณ ..... ตัว
  - (7) น้ำยาล้างจาน 4 ขวด จะมีราคาประมาณ ..... บาท
  - (8) เลื่อยตัด 3 ตัว ราคาควรจะประมาณ ..... บาท
10. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งระยะทาง 360 กิโลเมตร ใช้เวลา 4 ชั่วโมง ในอัตราเร็วเท่ากันนี้ ถ้ารถยนต์วิ่ง 3 ชั่วโมง จะได้ระยะทางเท่าไร

.....

.....

.....

.....

11. ร้านค้าแห่งหนึ่งขายอาหารกระป๋อง 11 กระป๋อง ต่อ 79 บาท ถ้ามีเงินอยู่ 395 บาท จะซื้อได้กี่กระป๋อง

.....

.....

.....

.....

## แบบฝึกหัดที่ 3.4

1. จงเขียนโจทย์ต่อไปนี้เป็นสัดส่วน

ตัวอย่าง                    1 คือ 50% ของ 2

คำตอบ                     $\frac{1}{2} = \frac{50}{100}$



- (1) 4 คือ 25% ของ 16
- (2) 100 คือ 10% ของ 1000
- (3) 5 คือ 1% ของ 500
- (4) 80 คือ 40% ของ 200
- (5) 5% ของ 40 คือ 2
- (6) 15% ของ 60 คือ 9
- (7) 25% ของ 30 คือ 75
- (8) 25% ของ 80 คือ 20
- (9) 30% ของ 200 คือ 60
- (10) 33% ของ 300 คือ 99

2. จงหาค่า n จากสัดส่วนต่อไปนี้

(1)  $\frac{1}{2} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(2)  $\frac{4}{10} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(3)  $\frac{1}{5} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(4)  $\frac{3}{5} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(5)  $\frac{1}{4} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(6)  $\frac{2}{1} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(7)  $\frac{300}{200} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

(8)  $\frac{28}{400} = \frac{n}{100}$  ; n = .....

3. จงเขียนร้อยละในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้อยู่ในรูปอัตราส่วน

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| (1) 40% = .....  | (9) 7% = .....    |
| (2) 58% = .....  | (10) 2% = .....   |
| (3) 91% = .....  | (11) 310% = ..... |
| (4) 85% = .....  | (12) 500% = ..... |
| (5) 400% = ..... | (13) 109% = ..... |
| (6) 250% = ..... | (14) 455% = ..... |
| (7) 75% = .....  | (15) 16% = .....  |
| (8) 64% = .....  | (16) 20% = .....  |

4. จงเขียนอัตราส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้อยู่ในรู้อยู่ร้อยละ

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| (1) $\frac{1}{4}$ = .....    | (6) $\frac{7}{10}$ = .....   |
| (2) $\frac{21}{50}$ = .....  | (7) $\frac{4}{5}$ = .....    |
| (3) $\frac{87}{100}$ = ..... | (8) $\frac{14}{25}$ = .....  |
| (4) $\frac{3}{50}$ = .....   | (9) $\frac{13}{20}$ = .....  |
| (5) $\frac{8}{100}$ = .....  | (10) $\frac{39}{50}$ = ..... |

5. จงหาผลลัพธ์ของเลขต่อไปนี้

- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| (1) 5 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 10   | ..... |
| (2) 47 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 100 | ..... |
| (3) 6 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 8    | ..... |
| (4) 1 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 25   | ..... |
| (5) 6 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 30   | ..... |
| (6) 14 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 20  | ..... |



- (7) จำนวน 50% ของ 4 คือ .....
- (8) จำนวน 25% ของ 16 คือ .....
- (9) จำนวน 20% ของ 35 คือ .....
- (10) จำนวน 1% ของ 300 คือ .....
- (11) จำนวน 10% ของ 300 คือ .....
- (12) จำนวน 2% ของ 150 คือ .....

6. จงเขียนสมการของโจทย์ต่อไปนี้ แล้วหาคำตอบ

- (1) 75% ของจำนวน 6  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (2) 80% ของจำนวน 12  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (3) 5% ของจำนวน 2  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (4) 7 คือ 50% ของจำนวนใด  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (5) 3 คือ 30% ของจำนวนใด  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (6) 3 คือ 4% ของจำนวนใด  
สมการ : ..... คำตอบ : .....
- (7) ผ้าชิ้นหนึ่งมีส่วนผสมของฝ้ายและใยสังเคราะห์ ถ้ามีฝ้ายอยู่ 50% จะเป็นใยสังเคราะห์กี่เปอร์เซ็นต์ .....
- (8) ในระหว่างการลดราคาสินค้า ห้างแห่งหนึ่งประกาศลดราคาสินค้าทุกชนิด 30% ราคาขายเมื่อลดราคาคิดเป็นร้อยละ .....
- (9) 47% ของอากาศบนโลกเป็นก๊าซออกซิเจน และ 28% เป็นก๊าซซิลิกอน ส่วนที่ไม่ใช่ทั้งก๊าซออกซิเจนและก๊าซซิลิกอนมีร้อยละ .....



- (10) น้ำเมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งจะมีการขยายตัวประมาณ 10% ถ้ามีน้ำแข็งอยู่ 800 ลูกบาศก์นิ้ว เดิมมีน้ำอยู่เท่าไร

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- (11) ราคาสินค้าที่ติดประกาศขาย 60 บาท แต่ราคาสินค้าขายจริงลดเหลือ 48 บาท

- ก. สินค้านี้ลดราคาไปกี่บาท  
ข. สินค้านี้ลดราคาร้อยละเท่าไร




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- (12) ประชากรของประเทศหนึ่งเมื่อ พ.ศ. 2523 มีประมาณ 3.7 ล้านคน เมื่อถึง พ.ศ. 2532 มีประชากร 538% ของประชากรใน พ.ศ. 2523 ดังนั้น พ.ศ. 2532 จะมีประชากรกี่คน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ที่ ทม ๐๓๐๒(๒๗๐๐.๑๕๑)/๓๗๕

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒๖ มกราคม ๒๕๔๒

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสวนาวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ " โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิรันดร์ แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลโดยนำเครื่องมือวิจัยใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๑ จำนวน ๔๐ คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวประวีณา นิลนวล ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไปและขอขอบคุณมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

19๐3๕๕ ๕๖๕๐๐

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรจรรณี นิลนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๔๒๖๔๒

ที่ ทม ๐๓๐๒/(๒๗๐๐.๑๕๑)/๓๗๔

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒๑ มกราคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

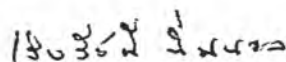
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยนาฏศิลปสุพรรณบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์ “ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นรินทร์ แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิต จำเป็นต้องขอทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๔๐ คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวประวีณา นิลนวล ได้ทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไปและขอขอบคุณมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.เริงรณี นิลนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๔๒๖๔๒

ที่ ทม ๐๓๐๒(๒๗๐๐.๑๕๑)/๓๗๒

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒๖ มกราคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์ สุรชาติ นุกุลธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียน สร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิรันดร์ แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็น อาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

1๕๐๕๕๕ ๕๕๕๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.เริงรัชนี นิ่มนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๘๒๖๘๒

ที่ ทม ๐๓๐๒(๒๗๐๐.๑๕๑)/๗๗๑

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

มกราคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

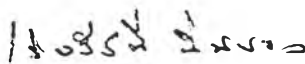
เรียน อาจารย์ เขียวลักษณ์ พลาบุตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียน สร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิรันดร์ แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็น อาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.เริงรัชณี นิมนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๘๒๖๘๒

ที่ ทม ๐๓๐๒(๒๓๐๐.๑๕๑)/๓๓๓

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒๑ มกราคม ๒๕๔๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์ คารณี เตชะศักดิ์ศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียน สร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิรันดร แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็น อาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัยดังกล่าวเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคณาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

*19 ๐๕ ๕๒ นม นวล*

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรีงรชนี นิมนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๘๒๖๘๒

ที่ ทม ๐๓๐๒(๒๗๐๐.๑๕๑)/๓๗๖

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒๑ มกราคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ นุกิจ สุขสวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวประวีณา นิลนวล นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอนิตยสารเรื่อง "ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ " โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นรินทร์ แสงสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลโดยนำเครื่องมือวิจัยใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๑ จำนวน ๔๐ คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวประวีณา นิลนวล ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไปและขอขอบคุณมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

13635 น. นิลนวล

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรจันนี นิลนวล)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (ระดับบัณฑิตศึกษา)

โทร.๒๑๔๖๖๘๒





### ประวัติผู้วิจัย

นางสาวประวีณา นิลนวล เกิดเมื่อวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2514 ที่อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี สำเร็จการศึกษาศิลปศาสตรบัณฑิต (จิตวิทยา) จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2535 และศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2539 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2540 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง