



การศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีหนองกาวิทยา

อำเภอหนองสูงห้อง จังหวัดขอนแก่น

**The study of Number Sense in Problem-solving on Multiplication
and Division of Fractions for Mathayomsuksa I students Srinongkaowittaya
School, Amphoe Nongsonghong, KhonKaen Province**

สุพรรณณี เฝ้าพงษ์*

ดร.หล้า ภาวภูตานนท์**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหาเรื่องการคูณการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีหนองกาวิทยา อำเภอหนองสูงห้อง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 จังหวัดขอนแก่น กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 6 คน ประกอบด้วย ตัวแทนของนักเรียนกลุ่มเก่ง 2 คน กลุ่มปานกลาง 2 คน และกลุ่มอ่อน 2 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวคิดทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวน 2) แบบบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน 3) กล้องบันทึกวีดิทัศน์ และเครื่องบันทึกเสียง 4) ใบกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ใบกิจกรรม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มมาบรรยายเชิงวิเคราะห์ ตามกรอบทฤษฎีของ Yang (2004) เกี่ยวกับความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนมีลักษณะการแสดงออกถึงธรรมชาติเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนของการคูณการหารเศษส่วน ซึ่งปรากฏให้เห็น คือ

- 1) ด้านการเข้าใจความหมายของจำนวน นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวน
- 2) มีความเข้าใจขนาดของจำนวน คือนักเรียนสามารถบอกได้ถึงขนาดสัมพันธ์ของจำนวนกล่าวคือต้องเข้าใจ

เกี่ยวกับขนาดของจำนวนในเชิงเปรียบเทียบกับจำนวนอื่นๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันที่กำหนดให้กับจำนวนอื่นๆ เรียงลำดับจำนวน

คำสำคัญ : ความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับการคูณการหารเศษส่วน กิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน การประเมินเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน

Keywords: Number sense on multiplication and division of fractions Activities related to the Number sense Assessment about the Number sense.

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



3) การใช้ค่ามาตรฐานอย่างเหมาะสม คือ นักเรียนสามารถใช้ค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบจำนวน สามารถใช้ค่ามาตรฐานในการประมาณค่า และสามารถใช้ค่ามาตรฐานในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ นักเรียนสามารถใช้ค่ามาตรฐาน คือ 1 และ $\frac{1}{2}$ ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4) การรู้ผลสัมพันธ์ของการดำเนินการต่างๆ ของจำนวน นักเรียนเข้าใจว่าผลที่เกิดจากการดำเนินการและความหมายของการดำเนินการของเศษส่วนว่า การคูณก็ไม่ได้ให้ผลลัพธ์จะต้องมีค่ามากขึ้นและการหารไม่จำเป็นจะต้องมีค่าน้อยลงเสมอไป

5) พัฒนากลวิธีในการประมาณค่าและพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ นักเรียนคาดคะเนคำตอบที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะเป็นไปได้มาตรวจสอบคำตอบ เมื่อเห็นว่าคำตอบไม่ถูกต้องตามเงื่อนไข จะใช้วิธีอื่นๆ ในการหาคำตอบ จนกว่าจะได้คำตอบที่ต้องการในที่สุด

ABSTRACT

This qualitative research aimed to study the number sense in problem-solving on multiplication and division of fractions for Mathayomsuksa 1 students from Srinongkaowittaya School, Nongsonghong District, under the Jurisdiction of the Office of Khon Kaen Educational Service Area 3. Target group, purposively selected, consisted of six Mathayomsuksa 1/1 students in the second semester of 2008 academic year. There were two grouped of three students. For each group ,These three studnts were qualified by good, fair and poor learning achievement. Research instruments were record form for interviewing a number sense concept, record form for students' behavior, video recorder, audio recorder and worksheet of five activities for number sense. Data were analyzed by analyzing description trough students' group work regarding to their five aspects of number sense abilities base on Yang (2004)'s theory.

The findings of this study found that students' performance through nature of number sense on multiplication and division of fractions appeared in five aspects including

- 1) Understanding the meaning of numbers; students noticed the relation of numbers
- 2) Recognizing the magnitudes of numbers; students recognized the relative magnitudes of numbers with comparative understanding against other numbers, which were put in order, in the same group,
- 3) Using appropriate benchmark; students used benchmark for comparing numbers, estimation, considering the reasonable answer and used benchmark of 1 and $\frac{1}{2}$ to solve the problem appropriately
- 4) Realizing relation result of number and its operation; students realized the result and meaning of operation of fractions that multiplication did not always make larger numbers and division did not always make smaller
- 5) Developing the approach of estimation and considering the reasonable answer; students kept checking the possible answer and tried new approaches until getting the right or expected answer.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งคณะกรรมการได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยเฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 ม.1-3 ที่สำคัญอันหนึ่งได้แก่ “มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม” (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) และในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนหลายด้านดังนี้

นพพร แหยมแสง (2544) ได้ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเอกสารงานวิจัยของหน่วยราชการ สถานศึกษา และวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งพิมพ์เผยแพร่ระหว่าง พ.ศ. 2525-2536 จำนวน 270 เรื่อง พบว่านักเรียนมีปัญหาพื้นฐานด้านทักษะการคิดคำนวณ และปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการขาดสำนักเกี่ยวกับจำนวน รวมไปถึงการขาดความเข้าใจการบวก ลบ คูณ หาร และไม่สามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Reys and Yang. (1998). ได้กล่าวไว้ว่า “คำตอบที่ถูกต้องไม่ใช่ตัวชี้วัดที่เชื่อถือได้ของการคิดที่ดี” และ “ครูต้องตรวจดูให้มากกว่าคำตอบ และต้องเรียกร้องจากนักเรียนให้มากกว่าคำตอบ” ดังนั้น สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้บุคคลมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น คือ ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number sense)

การพัฒนาการของความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องและอยู่ในความสนใจของนานาประเทศ เพราะความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการคิดที่สามารถซึมแทรกเข้าไปในทุกด้านของการสอนและการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ การที่ความรู้สึกเชิงจำนวนจะมีพัฒนาการที่ดีนั้นจะต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง คงที่ และทำให้เกิดขึ้นตลอดทั่วทุกเนื้อหา พร้อมทั้งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับกระบวนการภายใต้บรรยากาศในชั้นเรียนที่สะดวกสบาย ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของ

นักเรียนให้เกิดการคิด พิสูจน์ สื่อสารและอภิปรายได้อย่างสร้างสรรค์ (Yang, 2004)

เนื่องจากความรู้สึกเชิงจำนวนมีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ดังจะเห็นได้จากเอกสาร Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics ที่ออกโดยสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ (The National Council of Teachers of Mathematics) ในสหรัฐอเมริกา หรือ NCTM ได้ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพของคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยมีเป้าประสงค์สำคัญเพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญห การสื่อสาร และมีเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และยังได้ระบุความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นหัวข้อหนึ่งในหลักสูตร ซึ่งกล่าวว่า เด็กที่มความรู้สึกเชิงจำนวนที่ดีย่อมสามารถนำข้อความรู้จากความเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ต่างๆ ของจำนวน และข้อความรู้ในเรื่องการดำเนินการต่างๆ ของจำนวนไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (NCTM, 1989: 38) ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของไทยก็ได้มีการบรรจุเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนไว้ในสาระจำนวนและการดำเนินการ ในช่วงชั้นที่ 1 และ 2 อย่างชัดเจน ส่วนช่วงชั้นที่ 3 และ 4 ก็พบว่ามีการระบุถึงความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนไว้เช่นกัน (กรมวิชาการ, 2544 : 7-12) ซึ่งอาจถือได้ว่าความรู้สึกเชิงจำนวนนั้นมีความสำคัญมีคุณค่า และสามารถพัฒนาไปสู่การเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป

Yang. (2002). ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้เกี่ยวกับสำนักเชิงจำนวนของนักเรียนเกรด 6 ในประเทศไต้หวัน พบว่า การสร้างกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยความน่าสนใจ มีความหมาย และมีความท้าทาย จะช่วยพัฒนาสำนักเชิงจำนวนของนักเรียนจากการแสดงแทนด้วยภาพไปสู่การแสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ โดยผ่านกระบวนการสื่อสารและการถกเถียง ซึ่งความยุ่งยากในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนถูกทำให้ลดลงโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการอภิปรายในชั้นเรียน ซึ่งนอกจากนักเรียนจะมีความเข้าใจที่ดีขึ้นแล้ว ครูยังได้พัฒนาวิธีการสอนของตัวเองอีก



ด้วย ส่วนในประเทศไทยก็มีผู้ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ เช่น นพพร แหยมแสง (2544), อุดมศักดิ์ ลูกเสือ (2546),

เอมอร สิทธิรักษ์ (2546) และหทัยกาญจน์ อินบุญมา (2547) ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกันคือ นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาสำนักเชิงจำนวนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีคะแนนด้านสำนักเชิงจำนวนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่องการประมาณค่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องการประมาณค่าสูงกว่าก่อนได้รับการสอน” (หทัยกาญจน์ อินบุญมา, 2547: 59)

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้นและจากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีหนองกาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 จังหวัดขอนแก่น โดยใช้โจทย์ปัญหาทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีหนองกาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 จังหวัดขอนแก่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน หมายถึง ความเข้าใจของบุคคลที่เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน และสามารถที่จะแก้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวน ที่นำมาใช้เพื่อพัฒนาทฤษฎีที่ปฏิบัติได้จริง พลิกแพลงได้ และมีประสิทธิภาพ (ที่รวมไปถึงการคิดเลขในใจและการประมาณค่า) เพื่อจัดการกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวน ซึ่งศึกษาถึงความรู้สึกเชิงจำนวน 5 ด้าน ตามกรอบทฤษฎีของ Yang (2004) คือ

1. มีความเข้าใจในความหมายของเศษส่วน (Understanding the meaning of Fractions) คือ ความเข้าใจความหมายของเศษส่วน ประเภทของเศษส่วน และการใช้วิธีการที่หลากหลายในการแสดงแทนเกี่ยวกับเศษส่วน เช่น นักเรียนมีความสามารถในการที่จะบอกความหมายของ $\frac{1}{2}$ ตามประสบการณ์ของตนเอง เช่น แมมีแตงโม 1 ลูก ผ่าครึ่ง ให้น้องครึ่งลูก เราต่างก็ได้แตงโมคนละ $\frac{1}{2}$ ของแตงโม 1 ลูก
2. มีความเข้าใจขนาดของเศษส่วน (Recognizing the magnitude of Fractions) คือ นักเรียนสามารถบอกได้ถึงขนาดสัมพันธ์ของเศษส่วนนั้นคือต้องเข้าใจเกี่ยวกับขนาดของเศษส่วนในเชิงเปรียบเทียบกับจำนวนอื่นๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
3. การใช้ค่ามาตรฐานอย่างเหมาะสม (Using benchmarks appropriately) คือ นักเรียนสามารถใช้ค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบจำนวน สามารถใช้ค่ามาตรฐานในการประมาณค่า และสามารถใช้ค่ามาตรฐานในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ เช่น นักเรียนสามารถบอกผลคูณของ $\frac{9}{10} \times \frac{5}{6}$ โดยใช้การประมาณค่าบอกได้ว่า $\frac{3}{4}$ มีค่าน้อยกว่า 1
4. การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการต่างๆ ของเศษส่วน (Knowing the relative effect of operation on Fractions) คือ นักเรียนสามารถอธิบายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการคูณ และการหารระหว่างจำนวนสองจำนวน และเข้าใจผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการดำเนินการของเศษส่วน เช่น $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ซึ่งการคูณไม่จำเป็นจะต้องมีค่ามากขึ้นและการหารไม่จำเป็นจะต้องมีค่าน้อยลงเสมอไป



5. พัฒนากลวิธีในการประมาณค่าและพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ คำตอบ (Developing estimation strategies and judging the reasonableness of the results) คือ นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ หรือแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับจำนวนมาอธิบายหรือแสดงได้ว่าคำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น $\frac{10}{11} \times \frac{5}{9} = \frac{50}{99}$ นักเรียนไม่จำเป็นต้องอาศัยกระดาษหรือดินสอเพื่อออกแบคำตอบ แต่นักเรียนจะรู้ว่า $1 \times \frac{1}{2}$ จะได้คำตอบโดยใช้การประมาณค่าบอกได้ว่า มีค่าประมาณ $\frac{1}{2}$ และคำตอบที่เป็น $\frac{50}{99}$ นั้นเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน หมายถึง ใบกิจกรรมโจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในเรื่อง การคูณการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 โจทย์ปัญหา เพื่อศึกษาความสามารถทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน โดยให้นักเรียนแสดงแนวความคิดในการหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ คือ

- 1) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในความหมายของเศษส่วน
- 2) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการจำแนกขนาดของเศษส่วน
- 3) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ค่ามาตรฐานอย่างเหมาะสม
- 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการของเศษส่วน
- 5) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนายุทธวิธีการประมาณค่าและการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

การประเมินเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ความสามารถทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนจากการทำกิจกรรมของนักเรียน การบันทึกเสียง การบันทึกวีดิทัศน์ ที่แสดงถึงการนำเสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ พร้อมทั้งสัมภาษณ์นักเรียนถึงยุทธวิธีการนั้นๆ โดยเน้นการพิจารณาที่ความรู้สึกเชิงจำนวนในแต่ละด้าน แล้วนำมาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดของ Yang, et al. (2004).

วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเน้นการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหา เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนและวิเคราะห์ส่วนประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน 5 ด้าน ตามกรอบแนวคิดของ Yang (2004) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดผู้ร่วมวิจัย
 - 1.1 ผู้วิจัย
 - 1.2 ผู้ช่วยวิจัย
2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย
3. ขั้นตอนและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนศรีหนองกาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 จังหวัดขอนแก่น จำนวน 6 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้การเลือกแบบเจาะจง โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มเป้าหมายจากผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนทั้ง 6 คน จะเป็นตัวแทนของนักเรียนกลุ่มเก่ง 2 คน กลุ่มปานกลาง 2 คน และกลุ่มอ่อน 2 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถเก่งปานกลาง และอ่อน โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนที่สามารถทำงานร่วมกันได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ใน



การศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของการวิจัยครั้งนี้คือ ใบกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 5 ใบกิจกรรม มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหา เพื่อศึกษาส่วนประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน 5 ด้านคือ การเข้าใจความหมายของจำนวน การจำแนกขนาดของจำนวน การใช้จุดมาตรฐานอย่างเหมาะสม การรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการของจำนวน และการพัฒนายุทธวิธีการประมาณค่าและการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ตามกรอบแนวคิดของ Yang (2004)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบบันทึกการสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวคิดทางด้านความรู้สึก เชิงจำนวนของนักเรียนที่แสดงออกในรูปของการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบแต่ละกิจกรรม ในกรณีที่ผู้วิจัยมีข้อสงสัยเกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน เพื่อให้เห็นแนวคิดและวิธีการของนักเรียนที่ใช้

2.2 กล้องบันทึกวีดิทัศน์ โดยใช้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มในระหว่างที่กำลังปฏิบัติกิจกรรม เพื่อประกอบการวิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ตลอดจนการจับประเด็นเกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการที่นักเรียนใช้

2.3 เครื่องบันทึกเสียง ใช้บันทึกเสียงพูดคุยกันของนักเรียนในกลุ่มย่อยระหว่างที่กำลังปฏิบัติกิจกรรม เพื่อประกอบการวิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ผลงานของนักเรียน แต่ละกลุ่มที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 ใบกิจกรรม แบบบันทึกการสัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวคิดทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนแบบบันทึกเสียงและแบบบันทึกวีดิทัศน์ ที่บันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อประกอบการพิจารณา การ

ศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวน 5 ด้าน คือ การเข้าใจความหมายของจำนวน การจำแนกขนาดของจำนวน การใช้จุดมาตรฐานอย่างเหมาะสม การรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการของจำนวน และ การพัฒนายุทธวิธีการประมาณค่าและการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ตามกรอบแนวคิดของ Yang (2004)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการศึกษานิวทอนหลังที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนที่ทำการศึกษาคือ สังเกตและศึกษาเกี่ยวกับ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรมการสอนของครู คະแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และร่องรอยการทำแบบทดสอบอัตนัยที่ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำเรื่องการคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียน

2. ผู้วิจัยทำการศึกษาและสร้างเครื่องมือในการทำวิจัยคือ กิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนเมื่อเสร็จแล้วนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือโดยการนำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนโรงเรียนอื่นที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกับกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นนำข้อสังเกตและข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข แล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

3. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 5 กิจกรรมแบ่งตามส่วนประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน 5 ด้าน ตามแนวคิดเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนของ Yang (2004) โดยระหว่างที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายกำลังทำกิจกรรมมีการบันทึกเสียงพูดคุยและบันทึกวีดิทัศน์ เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นลำดับขั้นดังนี้

3.1 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปที่โรงเรียนศรีหนองกาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น

3.2 ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ วิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม



3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำกิจกรรมเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

3.4 ผู้วิจัยนำผลงานนักเรียนที่ได้มาวิเคราะห์และสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายในกรณีที่ผู้วิจัยสงสัยในการทำกิจกรรมเหล่านั้น เพื่อทำความเข้าใจให้ชัดเจนยิ่งขึ้นโดยจะสัมภาษณ์หลังจากที่มีการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมผ่านไปแล้ว เป็นรายกลุ่ม

4. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกเชิงจำนวนการสัมภาษณ์การบันทึกเสียงและการบันทึกวีดิทัศน์ มาศึกษาเพื่อทำการบรรยายเชิงวิเคราะห์ให้เห็นถึงลักษณะธรรมชาติของนักเรียนด้านความรู้สึกเชิงจำนวน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้ง 5 กิจกรรม ข้อมูลการสัมภาษณ์ การบันทึกเสียงและการบันทึกวีดิทัศน์ มาใช้ประกอบการวิเคราะห์ความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนทั้ง 5 ด้านของนักเรียน ตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนของ Yang (2004) คือ การเข้าใจความหมายของจำนวน การจำแนกขนาดของจำนวน การใช้จุดมาตรฐานอย่างเหมาะสม การรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการของจำนวน และการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนและการตัดสินใจสมเหตุสมผลของคำตอบ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ ผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน เพื่อศึกษาธรรมชาติของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงออกทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหาเรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งสองกลุ่มได้แสดงออกทางด้านธรรมชาติของความรู้สึกเชิงจำนวนภายใต้พื้นฐานของความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วนที่ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนวิธีการคูณและการหารเศษส่วนอย่างถูกต้อง ส่วนนักเรียนกลุ่ม

ที่ 2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วนที่คลาดเคลื่อนในเรื่องของหลักการคูณและการหารเศษส่วน อย่างไรก็ตาม นักเรียนได้มีการแสดงออกด้านความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วนปรากฏให้เห็น ซึ่งสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการเข้าใจความหมายของเศษส่วนกับการคูณและการหาร

นักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการเข้าใจความหมายของเศษส่วนกับการคูณและการหารได้อย่างชัดเจน เกี่ยวกับความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวน มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่าประจำตำแหน่ง สามารถการแสดงรูปแบบต่างๆ ของจำนวน แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับความหมายเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน เพื่อใช้ในการแสดงแทนจำนวนด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการจำแนกขนาดของเศษส่วนกับการคูณและการหาร

นักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการจำแนกขนาดของเศษส่วนกับการคูณและการหารได้อย่างชัดเจน เกี่ยวกับความสามารถจำแนกขนาดสัมพัทธ์ของจำนวนได้ โดยสามารถเปรียบเทียบจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนอื่นๆ สามารถเรียงลำดับของจำนวน และสามารถเลือกใช้จำนวนที่มีค่าใกล้เคียงเพื่อช่วยในการคิดคำนวณในใจได้

3. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการใช้ค่ามาตรฐานของเศษส่วนอย่างเหมาะสมกับการคูณและการหาร

นักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการใช้ค่ามาตรฐานของจำนวนเต็มอย่างเหมาะสมกับการบวกและการลบได้ค่อนข้างชัดเจน ได้แก่ การใช้ค่ามาตรฐาน คือ 1 และ $\frac{1}{2}$ เพื่อมาช่วยในการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันได้โดยง่ายและอย่างเหมาะสม

4. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน

นักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วนได้ค่อนข้างชัดเจน โดยนักเรียน



เข้าใจว่าผลที่เกิดจากการดำเนินการเกี่ยวกับการคุณและการอาหารของเศษส่วนจะให้ผลลัพธ์เพิ่มขึ้นหรือลดลง และเข้าใจความหมายของการดำเนินการว่า การคูณก็ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่มีค่ามากขึ้นเสมอไป และการหารก็ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่มีค่าน้อยลงเสมอไป

5. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนและการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน

นักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนและการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วนได้ค่อนข้างชัดเจนในลักษณะที่หาคำตอบที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะเป็นไปได้โดยสังเกตจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ ตัวตั้ง หรือจำนวนที่เกี่ยวข้องกับคำตอบที่ต้องการ แล้วนำจำนวนเหล่านั้นมาทดลองคำนวณโดยใช้หลักการของการแก้สมการมาช่วยตรวจสอบคำตอบ พร้อมทั้งการแสดงออกทางด้านการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบเมื่อนักเรียนเห็นว่าคำตอบไม่ถูกต้องตามเงื่อนไข นักเรียนจะใช้วิธีอื่นๆ ในการหาคำตอบจนกว่าจะได้คำตอบที่ต้องการในที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยในแต่ละด้านดังนี้

1. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการเข้าใจความหมายของเศษส่วนกับการคูณและการหาร

นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวน มีความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วน การแสดงรูปแบบต่างๆ ของจำนวน แล้วนำมาประยุกต์ใช้ความหมายเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับเศษคละ เช่น เมื่อนักเรียนหารรูปที่มีค่า $\frac{8}{5}$ ก็คือ รูปที่มีวงกลมเต็มวง และมีเศษอีก $\frac{3}{5}$ และการใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อแสดงแทนจำนวน นักเรียนก็สามารถประยุกต์ใช้ความหมายทั้งการคูณและการหารช่วยในการแสดงแทนจำนวน

2. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการจำแนกขนาดของเศษส่วนกับการคูณและการหาร

นักเรียนสามารถจำแนกขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน โดยการเปรียบเทียบจำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนอื่นๆ เช่น ข้อ 3 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนระหว่าง $\frac{2}{9} \div \frac{1}{3}$ กับ $\frac{2}{9} \div 3$ นักเรียนก็ใช้วิธีการเปลี่ยนหารเป็นคูณกลับเศษเป็นส่วน และได้เป็น $\frac{2}{9} \times \frac{3}{1}$ และ $\frac{2}{9} \times \frac{1}{3}$ นักเรียนสามารถเข้าใจได้ว่า เศษส่วนที่มีตัวตั้งเหมือนกันให้เปรียบเทียบเฉพาะตัวคูณ คือ $\frac{3}{1}$ กับ $\frac{1}{3}$ ยิ่งตัวส่วนมากยิ่งมีค่าน้อยลง ดังนั้นข้อนี้นักเรียนจึงบอกได้ว่า $\frac{3}{1}$ มีค่ามากกว่า $\frac{1}{3}$

3. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการใช้ค่ามาตรฐานของเศษส่วนอย่างเหมาะสมกับการคูณและการหาร

นักเรียนสามารถใช้ค่ามาตรฐาน เพื่อแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันได้โดยง่าย และอย่างเหมาะสม เช่น กรณีที่นักเรียนใช้ $\frac{1}{2}$ เป็นค่ามาตรฐานในการหาผลลัพธ์การที่นักเรียนเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณและกลับเศษเป็นส่วนในข้อ 4 และ ข้อ 5 ส่วนข้อ 1 ถึงข้อ 3 ก็จะสังเกตเห็นการแก้สมการมาเกี่ยวข้อง ด้วยการที่นักเรียนประมาณค่าจำนวนที่ใกล้เคียงที่สุดเพื่อมาคำนวณให้ได้คำตอบที่ใกล้เคียงนั่นเอง ซึ่งเป็นการแสดงออกทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับการใช้ค่ามาตรฐานของจำนวนเต็มอย่างเหมาะสมกับการคูณและการหารนั้นก็มีปรากฏให้เห็น เช่นกัน คือพบว่านักเรียนใช้ จำนวนเต็มและ $\frac{1}{2}$ เป็นค่ามาตรฐานในการหาคำตอบในทุกข้อ กล่าวคือ นักเรียนประมาณค่าที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มที่อยู่ใกล้ที่สุด และถ้าเป็นเศษส่วนที่มีค่าใกล้เคียง $\frac{1}{2}$ ก็จะแทนค่าด้วย $\frac{1}{2}$ เลย แล้วจึงนำไปคำนวณต่อไป

4. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วน

นักเรียนสามารถรู้ว่าจะผลที่เกิดจากการดำเนินการเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วนจะให้ผลลัพธ์เพิ่มขึ้นหรือลดลง และเข้าใจความหมายของ



การดำเนินการว่า โดยนักเรียนต้องอาศัยวิธีการคำนวณตามโจทย์เพื่อหาคำตอบที่แท้จริง เพราะวิธีการประมาณค่าแล้วหาคำตอบที่ใกล้เคียงจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนเห็นได้จาก การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนในการประมาณค่าของนักเรียนกลุ่มที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจความหมายของการดำเนินการว่า การคูณก็ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่มีค่ามากขึ้นเสมอไป และการหารก็ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่มีค่าน้อยลงเสมอไป เข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับหลักการคูณและการหารเศษส่วน ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการคูณและการหารเศษส่วนจากกิจกรรมนี้ จึงเป็นผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงคำตอบที่สุด ส่วนการแสดงออกทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนด้านความรู้ถึงผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วนปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน เนื่องจาก นักเรียนใช้วิธีการคำนวณโดยไม่เขียนลงในกระดาษเช่น $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3}$ สามหารกันลงตัวเหลือไว้เพียง $\frac{2}{5}$ ซึ่งนักเรียนได้ประมาณค่าคือ $\frac{1}{2}$ แต่เมื่อมาพิจารณาข้อ B. ก็ประมาณค่าได้ $\frac{1}{2}$ ซึ่งจริงๆ แล้วคำตอบคือ $\frac{4}{9}$ และมีค่ามากกว่า $\frac{2}{5}$ นักเรียนจึงเรียงลำดับ $B > A$ นั้นเอง

5. ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนและการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบเกี่ยวกับการคูณและการหารของเศษส่วน

นักเรียนมีการแสดงออกด้านการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนในลักษณะที่หาคำตอบที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะเป็นไปได้โดยสังเกตจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียน มีทักษะทางด้าน การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา เพราะฉะนั้นนักเรียนมีการทำความเข้าใจ ก่อน

ที่จะดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้การแสดงออกทางด้านความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการพัฒนายุทธวิธีการคาดคะเนและตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วนนั้นปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน เกี่ยวกับการแสดงออกในลักษณะของการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของคำตอบจนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่สุด

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1.1 ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน โดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดแทรกการพัฒนาและการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนอย่างต่อเนื่อง

1.2 ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งครูควรสร้างสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ต้องใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนให้นักเรียนได้ฝึกและเห็นคุณค่า

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เพื่อให้ นักเรียนได้รับการส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนในการเรียนคณิตศาสตร์ ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ควรศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในเนื้อหาและระดับชั้นอื่นๆ เพื่อจะเปรียบเทียบผลการวิจัยว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2542) **วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อิง** กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2544). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้** กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- เกศสุตา แนวกกลาง. (2550). **การแสดงแทนจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีการเรื่องราวและแผนภาพ**. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ (กษ.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- นพพร แหยมแสง. (2544). การพัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). **พลังการเรียนรู้: ในกระบวนการค้นคว้าใหม่ (พิมพ์ ครั้งที่ 4)**. นนทบุรี: SR Printing Partnership.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). **กิจกรรมในห้องเรียนเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน**. สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา.
- _____. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ.ศธ. (2549). **รายงานประเมินผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544**.
- หทัยกาญจน์ อินบุญมา. (2547). **ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่อง การประมาณค่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุดมศักดิ์ ลูกเสือ. (2546). **การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง เศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุไรวรรณ ทัศนบุตร. (2523). **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เอมอร สิทธิรักษ์. (2546). **การพัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCMT, Inc
- Reys, R. E. and Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth – and eighth – grade students in Taiwan. **Journal for Research in Mathematics Education**.
- Yang, D. C. (2002). Teaching and learning number sense: One successful process – oriented activity with sixth grade students in Taiwan. **School Science and Mathematics**.
- Yang, D. C., Hsu, C. J., & Huang, M. C. (2004). A study of teaching and learning number sense for sixth grade students in Taiwan. **International Journal of Science and Mathematics Education**.