

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

ศึกษาจากเอกสาร ตำรา หลักสูตร แบบเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน จากนั้นจะสรุปข้อมูลที่สำคัญมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนและเครื่องมือวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนาม และการรวบรวมข้อมูล

การนำเครื่องมือที่ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และเก็บข้อมูลที่ได้จากการทดลอง นำไปวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ไปวิเคราะห์หาผลตามสมมติฐานของการวิจัย และจุดประสงค์ของการวิจัยด้วยตัวสถิติที่เหมาะสม และสรุปผลการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้น ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แสดงเป็นภาพประกอบ 1

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนในการดำเนินงานพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน เรื่อง เศษส่วนและทศนิยมของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

รายละเอียดของการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนทั้งสี่ ขั้นตอน มีดังนี้

## ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่างๆที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

### 1.1 การศึกษาสภาพการพัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนในประเทศไทยในปัจจุบัน

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ 5 ประการดังนี้ ประการแรก ในประเทศไทยมีผู้ที่สนใจและศึกษาโดยตรงเกี่ยวกับสำนักเกี่ยวกับจำนวนยังมีอยู่น้อย ประการที่สอง ผลจากการทดสอบสำนักเกี่ยวกับจำนวนและเศษส่วนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของไทย ยังได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ (TIMSS-R.2000 : 32) ประการที่สาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาต้องการให้นักเรียนมีความรู้สึกเชิงจำนวน (สำนักเกี่ยวกับจำนวน) ประการที่สี่ จากแนวคิดของนักคณิตศาสตร์ศึกษา ตลอดจนผลการวิจัยต่างๆในต่างประเทศยืนยันว่า สำนักเกี่ยวกับจำนวนเป็นตัวแปรที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โรงเรียนควรจัดให้มีกิจกรรมที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน และประการที่ห้า การจัดการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนสอดแทรกในการเรียนการสอนตามปกติสามารถทำให้นักเรียนมีสำนักเกี่ยวกับจำนวนสูงขึ้นกว่าก่อนใช้กิจกรรม (อุษาคงทอง. 2539 ; นพพร แหยมแสง. 2544)

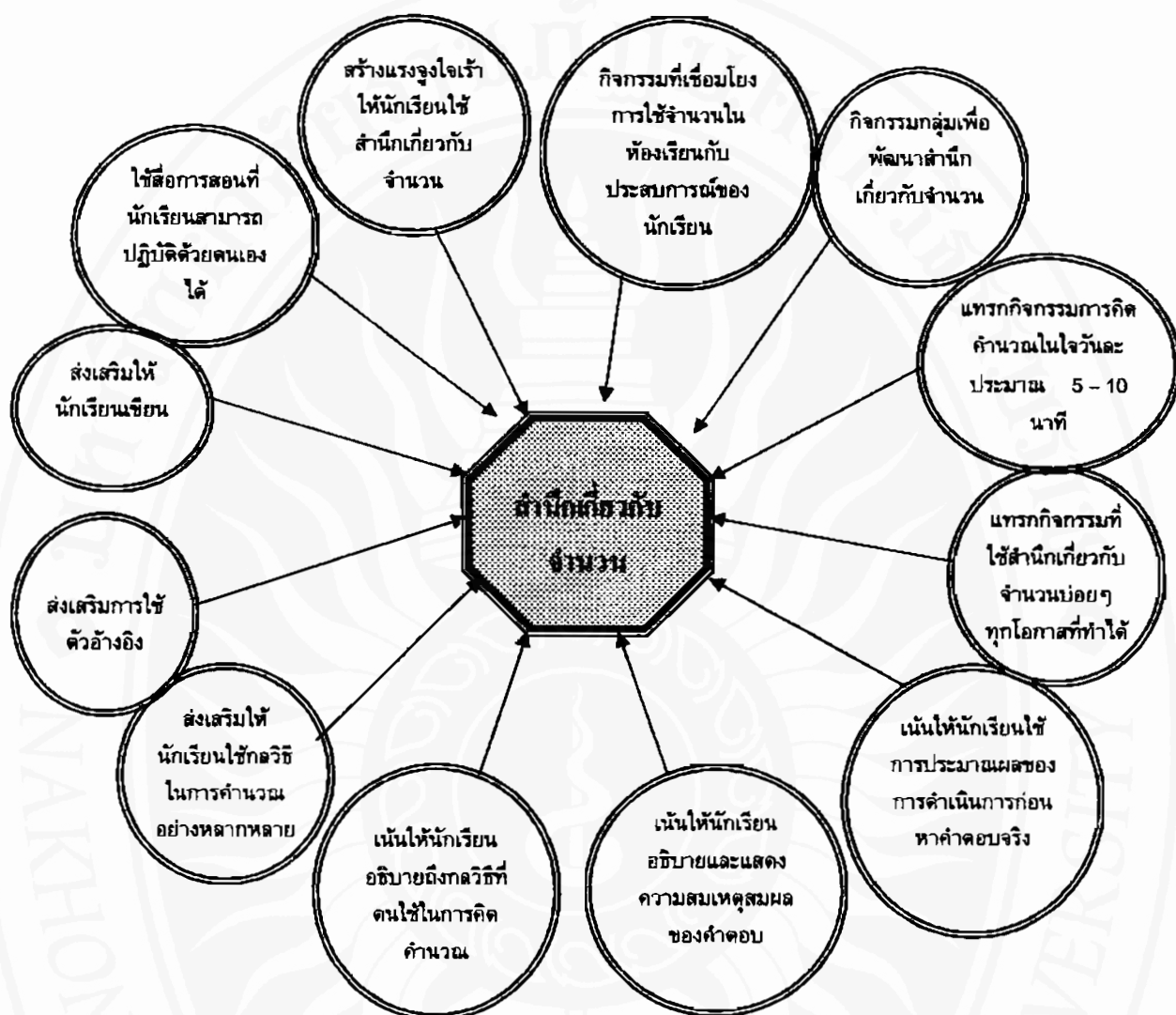
### 1.2 การศึกษาหลักสูตร เนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยม โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน และการเรียงลำดับ การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วน โจทย์ปัญหาเศษส่วน ความหมายทศนิยม การเปรียบเทียบทศนิยม การเรียงลำดับทศนิยม การแปลงทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วน การประมาณค่าใกล้เคียง การบวกการลบทศนิยม การคูณทศนิยมที่ผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง การหารทศนิยมที่ตัวหารเป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง โจทย์ทศนิยมระคนและโจทย์ปัญหา

รวมเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน ใช้เวลา 35 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

### 1.3 จากการศึกษาและข้อเสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวนให้กับนักเรียน และบทบาทของครูในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมการพัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน แสดงด้วยภาพประกอบ 2 ดังนี้



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนในชั้นเรียนตามภาพประกอบ 2 อธิบายเพิ่มเติมดังนี้

1. กิจกรรมเชื่อมโยงการใช้จำนวนในห้องเรียนกับประสบการณ์ของนักเรียน

เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับประสบการณ์ของนักเรียนโดยการเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ตระหนักถึงการนำจำนวนไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา

## 2. กิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มในลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนให้พัฒนาการพูดโต้ตอบ รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จัดให้มีกิจกรรมกลุ่มที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน โดยเฉพาะทุกสัปดาห์ เช่น กิจกรรมที่กำหนดจำนวนมา 4 จำนวน แล้วให้สมาชิกในกลุ่มนำมาบวก ลบ คูณ หรือหาร แต่ให้ได้ผลลัพธ์มีค่ามากกว่ากลุ่มอื่นในเวลาจำกัด

## 3. กิจกรรมการคิดคำนวณในใจ

ให้นักเรียนฝึกการคิดคำนวณในใจอยู่เสมอ ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดและอภิปรายกลวิธีการคิดคำนวณของนักเรียน ส่งเสริมให้มีการคิดคำนวณอย่างหลากหลาย โดยใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที ในแต่ละวัน กำหนดให้วันจันทร์และวันอังคาร เป็นวันที่ให้ความสำคัญกับการอภิปรายกลวิธีการคิดคำนวณในใจ และวันพุธ วันพฤหัสบดี วันศุกร์เป็นการให้ความสำคัญกับการฝึกคิดคำนวณในใจ

## 4. กิจกรรมที่ใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวน

ถามคำถามให้นักเรียนได้คิดและใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวน อย่างน้อยวันละ 5 -10 นาที สอดแทรกในการสอนในชั้นเรียนรวมทั้งนอกห้องเรียนในโอกาสที่ทำได้ เช่นครูตั้งปัญหาดังนี้

ค่าตอบของข้อใดมีค่ามากกว่ากัน เพราะเหตุใด

ก.  $1.45 \div 0.4$

ข.  $1.45 \div 0.6$

## 5. เน้นให้นักเรียนใช้การประมาณผลของการดำเนินการก่อนหาค่าตอบจริง

ในการหาผลของการดำเนินการ ครูให้นักเรียนประมาณผลของการดำเนินการ จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ใช้กลวิธีการประมาณอย่างหลากหลาย เช่นให้นักเรียนหาค่าตอบของ  $2.946 \times 31$  นักเรียนจะพบว่าผลคูณมีค่าประมาณ 90 ก่อนที่จะหาค่าตอบจริง หรือสินค้าชนิดหนึ่งลดราคา 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าราคาที่ดีไว้ 1975 บาทจะลดราคาประมาณเท่าไร

## 6. เน้นให้นักเรียนอธิบายและแสดงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

จากตัวอย่าง  $2.946 \times 31$  ครูเน้นให้นักเรียนอธิบายและแสดงความสมเหตุสมผลของคำตอบว่าทำไมถึงมีค่าประมาณ 90 ถ้าได้คำตอบ 913.26 มีความเป็นไปได้หรือไม่ คิดอย่างไร ครูถามนักเรียนมากกว่าหนึ่งคนเพื่อคำตอบที่หลากหลาย

## 7. เน้นให้นักเรียนอธิบายถึงกลวิธีที่ตนเองใช้ในการคิดคำนวณ

การส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายถึงกลวิธีที่ตนใช้ ในการคำนวณเป็นการพัฒนาการคิดคำนวณอย่างยืดหยุ่น ทำให้นักเรียนเรียนรู้กลวิธีการคำนวณซึ่งกันและกัน เช่น การแก้ปัญหาโจทย์การคูณระหว่าง  $16 \times 2.5 = \square$  นักเรียนบางคนอาจอธิบายว่า นำ 16 คูณกับ 2 ได้ผลลัพธ์ 32 และนำ 16 คูณกับ 0.5 ได้ผลลัพธ์ 8 สุดท้ายนำไปบวกกับ 32 ได้คำตอบเท่ากับ 40 หรือบางคนอาจนำ 16 คูณกับ  $\frac{1}{2}$  ได้ผลลัพธ์ 8 ในขณะที่บางคนอาจเปลี่ยนเป็น 16 คูณด้วย 5 หารด้วย 2 ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เท่ากัน เป็นต้น

8. ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กลยุทธ์ในการคำนวณอย่างหลากหลาย

ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้กลยุทธ์ในการคำนวณอย่างหลากหลาย เช่น จากโจทย์ จงหาผลบวกของ  $3.56 + 12.8$  นักเรียนบางคนอาจใช้วิธีคิด ดังนี้  $(3 + 12) + (.56 + .8)$  เท่ากับ  $15 + (1 + .36)$  ผลลัพธ์เท่ากับ  $16.36$  ในขณะที่บางคนอาจใช้ ดังนี้  $(3 \cdot 36 + .20) + 12.8$  เท่ากับ  $3.36 + 13$  ผลลัพธ์เท่ากับ  $16.36$  เป็นต้น

9. ส่งเสริมการใช้ตัวอ้างอิง

ตัวอ้างอิงทำให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวน ใช้ในการประมาณค่า และพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ ตัวอ้างอิงทำให้ทราบว่าคำตอบควรจะมีขอบเขตอยู่ระหว่างอะไร เช่น  $\frac{11}{12} + \frac{7}{8} = \square$  คำตอบควรอยู่ระหว่าง 1 และ 2 เพราะแต่ละจำนวนมีค่าใกล้ 1 และมากกว่า  $\frac{1}{2}$  ดังนั้น  $1 + 1$  เท่ากับ 2 หรือ  $.9 \times 327$  อาจใช้  $1 \times 327$  เป็นตัวอ้างอิงพิจารณาได้ว่าคำตอบน้อยกว่า 327 เล็กน้อย เป็นต้น

10. ส่งเสริมให้นักเรียนเขียน

นอกจากการส่งเสริมให้นักเรียนอธิบาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกันแล้ว การเขียนของนักเรียนเป็นการแสดงถึงความเข้าใจในจำนวน เช่น การเขียนสรุปการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประจำวัน การเขียนเล่าเพื่อถึงการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนข้อสรุปที่ได้จากกิจกรรม และการเขียนเล่าวิธีคิด เป็นต้น

11. ใช้สื่อการสอนที่นักเรียนสามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้

สื่ออุปกรณ์การสอนที่ครูนำมาใช้ในห้องเรียนให้มีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียนที่สามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้เพื่อสามารถสรุปแนวคิดและแสดงตัวอย่างประกอบการคิดได้ด้วยตนเองหรือในกลุ่ม เช่น ใช้เครื่องคิดเลขเป็นอุปกรณ์ในการให้นักเรียนสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วนและทศนิยม พร้อมทั้งตัวอย่างประกอบได้ หรืออาจจัดกิจกรรมโดยใช้ตารางสิบ ตารางร้อย รูปเรขาคณิต เป็นต้น

12. สร้างแรงจูงใจเร้าให้นักเรียนใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวน

ใช้กิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจให้เห็นคุณค่า เช่น กิจกรรมการประมาณค่าราคาสินค้า กิจกรรมใช้ตัวอ้างอิงในการหาพื้นที่ เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามแนวการจัดกิจกรรม บทบาทของครูในการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนเป็นไปตามภาพประกอบ 3 ดังนี้



ภาพประกอบ 3 บทบาทของครูในการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียน

บทบาทของครูในการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนตามภาพประกอบ 3 อธิบายเพิ่มเติมดังนี้

**1. เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับประสบการณ์ของนักเรียน**

ในการสนทนากับนักเรียนในชั้นเรียนครูยกสถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นข้อสนทนาหรือตั้งเป็นโจทย์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการใช้จำนวน

**2. จัดบรรยากาศในห้องเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน และการสรุปที่สมเหตุสมผล**

ครูส่งเสริมให้สิ่งแวดล้อมทั้งห้องเรียนและบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ไม่เคร่งเครียด ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถาม ค้นหาคำตอบ สรุปความสมเหตุสมผลด้วยการ อภิปรายร่วมกัน โดยไม่เกิดความรู้สึกกลัวว่าจะตอบผิด และครูไม่ควรเน้นเพียงคำตอบเท่านั้น

### 3. ให้ความสำคัญกับกระบวนการหาคำตอบของนักเรียน

ครูเน้นความสำคัญกับกระบวนการหาคำตอบของนักเรียนมากกว่าคำตอบ เพราะฉะนั้น ในการแก้ปัญหาต่างๆ ครูไม่ควรจบเพียงแต่นักเรียนได้คำตอบ ไม่ว่าคำตอบนั้นจะเป็นคำตอบที่ถูกหรือผิด ครูใช้คำถามที่ให้นักเรียนแสดงถึงกระบวนการหาคำตอบของตน

### 4. ยอมรับและส่งเสริมกลวิธีการคิดคำนวณที่หลากหลาย

ครูยอมรับและส่งเสริมให้นักเรียนใช้กลวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนหาคำตอบแบบครู หรือตัวอย่างจากหนังสือเท่านั้น ในชั้นเรียนครูถามนักเรียนให้อธิบายวิธีคิดของตนเองให้เพื่อนๆ ในห้องเรียนฟัง เพื่อให้ทราบวิธีคิดของเพื่อนๆ ที่แตกต่างกันออกไป ครูไม่เน้นกลวิธีการคำนวณวิธีใดเพียงวิธีเดียว

### 5. ใช้สื่อการสอนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน

ครูใช้สื่อที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อสรุปแนวคิดด้วยตนเองมากกว่าการใช้สื่อสำเร็จรูปที่ครูนำเสนออย่างเดียว และครูอาจใช้เครื่องคิดเลขช่วยพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

### 6. เน้นให้นักเรียนประมาณค่าคำตอบก่อนหาผลลัพธ์เสมอ

ครูถามให้นักเรียนประมาณค่าคำตอบก่อนการหาผลลัพธ์เสมอ ไม่ว่าจะใช้กลวิธีใดในการหาคำตอบ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดคำนวณในใจและมีทักษะในการประมาณค่า นอกจากนี้เน้นให้นักเรียนใช้การประมาณค่าในการตรวจสอบคำตอบ

### 7. สร้างแรงจูงใจเร้าให้นักเรียนใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวน

ครูมีบทบาทในการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวน เช่น ปัญหาการบวกระหว่าง  $46.25 + 24.55$  ถ้านักเรียนใช้สำนึกเกี่ยวกับจำนวนจะสามารถแก้ปัญหาได้ง่าย และรวดเร็ว และผลลัพธ์ที่ได้ก็สมเหตุสมผล

### 8. ใช้การประเมินผลหลายรูปแบบ

ครูใช้การประเมินผลหลายรูปแบบ เช่น จากการสังเกต การพูด การทำกิจกรรมต่างๆ หรือจากการเขียนและการทดสอบ



## ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนและเครื่องมือวัดและประเมินผล มีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 เครื่องมือพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู และ แผนการสอน

#### 2.1.1 คำชี้แจงสำหรับครู

ผู้วิจัยได้จัดทำคำชี้แจงสำหรับครู เป็นเอกสารสำหรับครูผู้สอนเพื่อทำความเข้าใจและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ประกอบด้วยส่วนที่เสริมสร้างความเข้าใจของครูในเรื่องสำนึกเกี่ยวกับจำนวน จุดประสงค์ของสำนึกเกี่ยวกับจำนวนที่ต้องการพัฒนา หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน บทบาทของครูในชั้นเรียน แผนการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน การวัดและกประเมินผลสำนึกเกี่ยวกับจำนวน (รายละเอียดดูในภาคผนวก ข)

#### การพัฒนาคำชี้แจงสำหรับครู

ผู้วิจัยจัดทำคำชี้แจงสำหรับครูตามส่วนประกอบข้างต้นโดยละเอียด แล้วนำคำชี้แจงสำหรับครูให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมจากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปให้ครูผู้สอนในการทดลองครั้งนี้ ทำความเข้าใจและให้ข้อเสนอแนะ (รายชื่อในภาคผนวก ก) ผู้วิจัยปรับปรุงอีกครั้ง จากนั้นให้ครูผู้สอนในการทดลองได้สังเกตการสอนของผู้วิจัยควบคู่กับการศึกษาคำชี้แจง เมื่อผู้วิจัยทดลองนำร่องกับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนมหาชัยวนาราม จำนวน 4 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ระหว่างวันที่ 17 เมษายน ถึง วันที่ 15 พฤษภาคม 2545 และได้มีปรับปรุงแก้ไขหลังจากการทดลองนำร่องก่อนนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามในเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม 2545 อีกครั้ง

#### 2.1.2 แผนการสอน

หลังจากได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการสอน เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม โดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งนำเสนอไว้ในบทที่ 3 ขั้นตอนที่ 1 และใช้หนังสือเรียน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ ( ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓ ) ของ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหนังสือที่ใช้ในชั้นเรียน มีจำนวน 35 แผนการสอน โดยจัดเป็นแผนการสอนละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที องค์ประกอบแต่ละแผนการสอน ประกอบด้วย

1. ชื่อแผนการสอน เรื่อง ชั้น และเวลา
2. สารสำคัญของการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา

5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การประเมินผล

#### การพัฒนาแผนการสอนมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแผนการสอน จำนวน 35 แผนการสอน ที่จัดทำเรียบร้อยแล้วตามจุดประสงค์และส่วนประกอบข้างต้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องในการจัดกิจกรรมกับจุดประสงค์ และกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาสำนักเกี่ยวกับจำนวน แล้วปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ในประเด็นการเรียงเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กันโดยพิจารณาเนื้อหาใดควรอยู่ต่อเนื่องกัน ปรับกิจกรรมบางคาบเรียนมากเกินไปอาจใช้เวลามาก ปรับปรุงกิจกรรมที่อาจจะยากเกินไปสำหรับนักเรียน

2. ทดลองนำร่อง การใช้แผนการสอนกับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนมหาชัยวนาราม จำนวน 4 คน ระหว่างวันที่ 17 เมษายน – 15 พฤษภาคม 2545 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน มีครูผู้สอนในการทดลองเป็นผู้สังเกตการณ์และผู้ช่วย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากการสังเกต การวัดและประเมินผลทั้งหมด พบว่า นักเรียนชอบทำกิจกรรมทุกกิจกรรม โดยเฉพาะ การคิดคำนวณในใจ การประมาณค่า การใช้เครื่องคิดเลข และกิจกรรมที่ให้นักเรียนวาดรูประบายสี เป็นต้น

3. ปรับปรุงแผนการสอนจากการทดลองนำร่อง ซึ่งมีส่วนที่ต้องปรับได้แก่ เวลาแผนการสอนบางแผนมีกิจกรรมมากเกินไป ใช้เวลานาน และบางกิจกรรมยากไป จึงปรับให้ง่ายขึ้น แล้วนำมาใช้ในการทดลองภาคสนามระหว่างวันที่ 8 กรกฎาคม – 5 กันยายน 2545 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26 คน ของโรงเรียนวัดพรหมโลก อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช (ตัวอย่างแผนการสอนดูในภาคผนวก ค)

## 2.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลการทดลองใน 2 ลักษณะ คือ การเก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม และจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

เก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมจากการทำกิจกรรมเดี่ยว และกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน จากการอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน จากการเขียน และจากแฟ้มสะสมงาน มีรายละเอียด และการพัฒนา ดังนี้

การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดสำนักเกี่ยวกับจำนวน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและทศนิยม และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### 2.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมพัฒนาการสำนักเกี่ยวกับจำนวนและแฟ้มสะสมงาน

ในการประเมินผลพัฒนาการสำนักเกี่ยวกับจำนวน โดยการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมและประเมินจากแฟ้มสะสมงาน ด้วยการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินพัฒนาการสำนักเกี่ยวกับจำนวน และให้นักเรียนส่งแฟ้มสะสมงาน เพื่อรายงานผลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. แบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 1 ใช้ในการสังเกตและบันทึกการแสดงออกของนักเรียนกลุ่มทดลองในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่มที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนโดยเฉพาะ (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง)

2. แบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 2 ใช้ในการสังเกตและบันทึกการแสดงออกของนักเรียนตลอดการทดลอง จำนวน 6 คน โดยครูผู้สอนคัดเลือกนักเรียนจากกลุ่มทดลองที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และ อ่อน ระดับละ 2 คน ซึ่งแบบสังเกตนี้ใช้สังเกตรายคน และสรุปรวม 6 คนในแต่ละวัน แล้วนำผลไปสรุปรวมรายคนในแต่ละสัปดาห์

3. เพิ่มสะสมงาน เพื่อการศึกษาการพัฒนาการจากผลงานโดยรวมของนักเรียนแต่ละคน โดยให้นักเรียนทำเพิ่มสะสมงานรวบรวมผลงานจากกิจกรรมที่นักเรียนทำตลอดการทดลองทั้งงานกลุ่ม (ที่สามารถเก็บได้) และงานเดี่ยว

### การพัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรม แบบที่ 1 และแบบที่ 2

ผู้วิจัยวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการสังเกต โดยแยกสิ่งที่ต้องการสังเกตเป็น 5 ด้าน ของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนได้แก่

ความเข้าใจในความหมายของจำนวน พฤติกรรมต้องการสังเกต คือ นักเรียนสามารถบอกความหมายของจำนวนที่กล่าวถึงได้ตามประสบการณ์ของตนเอง สามารถเขียนจำนวนที่มีขนาดเท่ากันได้หลายรูปแบบ สามารถเปรียบเทียบจำนวนและเรียงลำดับจำนวน สามารถบอกจำนวนที่อยู่ระหว่างสองจำนวนใดๆ และสามารถบอกได้ว่าจำนวนใดมีค่าใกล้กับจำนวนที่กำหนดมากกว่ากัน

ความสามารถในการใช้ตัวอ้างอิง พฤติกรรมต้องการสังเกต คือ นักเรียนสามารถใช้ตัวอ้างอิงในการเปรียบเทียบจำนวน สามารถใช้ตัวอ้างอิงในการประมาณค่า และสามารถใช้ตัวอ้างอิงในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ความสามารถในการคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น พฤติกรรมต้องการสังเกต คือ นักเรียนสามารถใช้กลวิธีการคิดคำนวณภายในใจได้อย่างยืดหยุ่น เช่น ใช้ตัวอ้างอิง ใช้สมบัติต่างๆของจำนวน ใช้วิธีเหมือนการแสดงวิธีทำ หรือใช้วิธีอื่นๆ โดยปราศจากการใช้กระดาษ ดินสอ เทคโนโลยี หรือเครื่องมืออื่นใดมาช่วยในการคำนวณ

ความสามารถในการประมาณค่า พฤติกรรมต้องการสังเกต คือ นักเรียนสามารถใช้การปิดเป็นจำนวนเต็มหรือการปิดอย่างยืดหยุ่น เช่น การปิดให้เป็นจำนวนที่ง่ายต่อการคำนวณ การใช้เฉพาะตัวหน้า และการใช้ตัวอ้างอิง

ความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ พฤติกรรมที่ต้องการสังเกต คือ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าคำตอบถูกต้องสมเหตุสมผลหรือไม่ นักเรียนสามารถนำตัวอ้างอิงมาอธิบายความสมเหตุสมผลได้ สามารถใช้การประมาณค่ามาอธิบายความสมเหตุสมผลได้ หรือสามารถนำความรู้อื่นๆมาอธิบายความสมเหตุสมผลได้

ผู้วิจัยสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 1 แยกเป็น 5 ด้านในแต่ละวัน และแบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 2 ซึ่งใช้ในการสังเกตนักเรียน 6 คน ที่เลือกไว้ ประกอบด้วยแบบสังเกตรายคนในแต่ละวัน ใบบันทึก 6 คนในแต่ละวัน และใบบันทึกผลการสังเกตรายคนในสัปดาห์ นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) เป็นผู้ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง และความสอดคล้องตามจุดประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำแบบสังเกตพฤติกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการทดลองนักร้องเพื่อดูความเหมาะสมอีกครั้ง

ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขหลังการใช้ทดลองนำร่อง เพื่อนำไปใช้ในการทดลองภาคสนาม (รายละเอียดแบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 1 และ 2 อยู่ในภาคผนวก ข)

#### เพิ่มคะแนน

เพิ่มคะแนนของนักเรียน เป็นการจัดเก็บผลงานของนักเรียน และเป็นการแสดงความคิดเห็น ความประทับใจต่อการเรียน ครูผู้สอนแจ้งนักเรียนทราบตั้งแต่เริ่มต้นการเรียน ให้นักเรียนเก็บผลงานทุกอย่างที่นักเรียนทำ นอกจากผลงานกลุ่มที่มีชิ้นเดียว รวบรวมส่งพร้อมทั้งเขียนแสดงความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อ กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน และทศนิยมในครั้งนี้ โดยให้นักเรียนบอกด้วยว่าชอบกิจกรรมใดบ้างเพราะเหตุใดและกิจกรรมใดชอบมากที่สุดและรองลงมา เพิ่มคะแนนที่นักเรียนนำส่งครูตอนสิ้นสุดการทดลอง นักเรียนเป็นผู้ออกแบบเอง ไม่ได้ซื้อเพิ่มสำเร็จรูปที่ขายอยู่ในท้องตลาด (ตัวอย่างบางส่วนของเพิ่มคะแนนของนักเรียน อยู่ในภาคผนวก ฉ)

### 2.2.2 แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวน มีจำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง และแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง ใช้วัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนในด้านความเข้าใจในความหมายของจำนวน ความสามารถในการใช้ตัวอ้างอิง ความสามารถในการคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น ความสามารถในการประมาณค่า ความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ข้อสอบมีจำนวน 30 ข้อ เวลา 20 นาทีรายละเอียดดังตาราง

สำนึกเกี่ยวกับจำนวน	ข้อที่	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
สามารถการคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น	1 - 6	3	ครูอ่านโจทย์ให้ฟังครั้งละ 1 ข้อ นักเรียนใช้หัวใจคิดอย่างเดียวแล้วเขียนคำตอบ
ความสามารถในการประมาณค่า	7 - 12	3	นักเรียนอ่านโจทย์เองและหาคำตอบโดยการคิดในใจไม่ใช้การทดหรือเขียนใดๆ
ความเข้าใจในความหมายของจำนวน	13 - 18	3	นักเรียนอ่านโจทย์เองและหาคำตอบโดยการคิดในใจไม่ใช้การทดหรือเขียนใดๆ
ความสามารถในการใช้ตัวอ้างอิง	19 - 24	3	นักเรียนอ่านโจทย์เองและหาคำตอบโดยการคิดในใจไม่ใช้การทดหรือเขียนใดๆ
ความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ	25 - 30	8	นักเรียนอ่านโจทย์เองแล้วพิจารณาคำตอบที่กำหนดให้ข้อใดถูกต้องและเขียนแสดงเหตุผล

โดยข้อที่ 1 -6 นักเรียนต้องทำก่อน เป็นข้อสอบวัดความสามารถการคิดคำนวณในใจ ครูจะเป็นผู้อ่านโจทย์ในเวลาจำกัดทีละข้อ แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ใช้เวลาประมาณ 3 นาที ข้อที่ 7 - 24 ใช้เวลาทั้งหมด 9 นาทีเมื่อหมดเวลาครูให้นักเรียนทำข้อที่ 25 - 30 ต่อทันที ใช้เวลาประมาณ 8 นาที โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ข้อที่ 1 - 24 ตอบถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ส่วนข้อที่ 25 - 30 ข้อละ 2 คะแนน ซึ่งอาจได้คะแนน 0 , 1 หรือ 2 คะแนน ใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองในวันที่ 5 กรกฎาคม 2545

2. แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง เป็นข้อสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง ( การทดสอบความเป็นคู่ขนานนำเสนอไว้ในขั้นตอนการพัฒนา ) ใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองหลังสิ้นสุดการทดลอง โดยทดสอบในวันที่ 9 กันยายน 2545

3. แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน เป็นข้อสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง ( การทดสอบความเป็นคู่ขนานนำเสนอไว้ในขั้นตอนการพัฒนา ) ใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองหลังสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 1 เดือน โดยทดสอบในวันที่ 7 ตุลาคม 2545

การพัฒนาแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวน มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

1. ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง จำนวน 40 ข้อ โดยแยกเป็น วัดความสามารถในการคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น 8 ข้อ วัดความสามารถในการประมาณค่า 8 ข้อ วัดความเข้าใจในความหมายของจำนวน 8 ข้อ วัดความสามารถในการใช้ตัวอ้างอิง 8 ข้อ และวัดความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ 8 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษาและสำนวน และความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ โดยใช้ IOC ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	คือ	ผลรวมของคะแนนตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เมื่อ - 1 , 0 , 1 แทน "ไม่เห็นด้วย" "ไม่แน่ใจ" และ "เห็นด้วย" ตามลำดับ
	N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้คะแนนแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ ผลปรากฏว่ามีข้อสอบบางข้อได้คะแนน 0.33 ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียน และปรับการใช้ภาษาที่ยังไม่ชัดเจน แล้วให้คะแนนเฉพาะข้อนั้น ๆ อีกครั้ง จากนั้นเลือกเฉพาะข้อ ที่

มี IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยใน 30 ข้อ ต้องมีการวัดความสามารถในด้านต่างๆ ทั้ง 5 ด้าน จำนวนด้านละ 6 ข้อ และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง หากค่า IOC ของข้อสอบที่แก้ไขแล้ว (ดูในภาคผนวก ฉ) แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง (ดูในภาคผนวก ง)

2. ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบอีก 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง และแบบทดสอบสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง 1 เดือน โดยสร้างแบบทดสอบทั้งสองฉบับให้มีลักษณะคู่ขนานกับแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลองที่พัฒนาเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรง ความเหมาะสม ความเป็นคู่ขนานโดยเนื้อหาและความยากง่ายเทียบกับแบบทดสอบสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง

3. การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของข้อสอบทั้งสามฉบับ ตามวิธีของเลมค์และไวเออสม่า (Lemke and Wiersma, 1976: 65) ได้แก่ การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง กับ การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน และทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง และหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน ดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโรงเรียนอนุบาล จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 44 คน ในวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2545 และ วันที่ 6 มีนาคม 2545 โดยระยะเวลาทำการทดสอบ 2 ชุดห่างกัน 2 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบความคู่ขนานของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ นำผลมาวิเคราะห์ความเป็นคู่ขนานโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน ด้วยการทดสอบ  $t$  แบบคู่ (paired  $t$  test) ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 1 และ 2 (การวิเคราะห์ดูในภาคผนวก ข)

ตาราง 1 การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวน	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสถิติ (t)	P - value
ก่อนการทดลอง	44	20.82	-1.059	.296
หลังการทดลอง	44	21.25		

จากตาราง 1 พบว่า P - value มากกว่า .01 นั่นคือไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันและจากการเปรียบเทียบความแปรปรวน ด้วยการทดสอบ  $t$  จากสูตร (Glass & Stanley, 1970 : 306-307) ดังการวิเคราะห์ในตาราง 2

ตาราง 2 การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานโดยการเปรียบเทียบความแปรปรวน

แบบทดสอบวัดสำนึก เกี่ยวกับจำนวน	จำนวนนักเรียน	ความแปรปรวน	ค่าสถิติ (t)	P - value
ก่อนการทดลอง	44	37.82	-.295	.399
หลังการทดลอง	44	39.31		

จากตาราง 2 พบว่า P - value มากกว่า .01 นั่นคือไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นความแปรปรวนของแบบทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน จากตาราง 1 และ 2 แสดงว่าแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง มีความเป็นคู่ขนานกัน

3.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง และหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 1 ห้องเรียนมีนักเรียน 44 คน ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2545 และ วันที่ 7 มีนาคม 2545 โดยระยะเวลาทำการทดสอบ 2 ฉบับห่างกัน 2 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบความคู่ขนานของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ นำผลมาวิเคราะห์ความเป็นคู่ขนานโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน ด้วย การทดสอบ t แบบคู่ ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 3 และ 4 (การวิเคราะห์ดูในภาคผนวก ฎ)

ตาราง 3 การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

แบบทดสอบวัดสำนึก เกี่ยวกับจำนวน	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสถิติ (t)	P - value
หลังการทดลอง	44	22.39	-1.141	.260
หลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน	44	22.95		

จากตาราง 3 พบว่า P - value มากกว่า .01 นั่นคือไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือนไม่มีความแตกต่างกัน และจากการเปรียบเทียบความแปรปรวน โดยใช้การทดสอบ t ดังการวิเคราะห์ในตาราง 4

ตาราง 4 การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานโดยการเปรียบเทียบความแปรปรวน

แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวน	จำนวนนักเรียน	ความแปรปรวน	ค่าสถิติ (t)	P - value
หลังการทดลอง	44	27.98	1.27	.106
หลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน	44	22		

จากตาราง 4 พบว่า P - value มากกว่า .01 นั่นคือไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นความแปรปรวนของแบบทดสอบหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน ไม่มีความแตกต่างกัน จากตาราง 3 และ 4 แสดงว่าแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือนมีความเป็นคู่ขนาน

4 ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ซึ่งได้ตั้งเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นแต่ละฉบับต้องไม่น้อยกว่า 0.70 จากการทำแบบทดสอบโดยใช้คะแนนที่เก็บจากข้อที่ 3 ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง มีค่าความเชื่อมั่น  $\alpha = 0.834$

แบบทดสอบสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง มีค่าความเชื่อมั่น  $\alpha = 0.752$

แบบทดสอบสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน มีค่าความเชื่อมั่น  $\alpha = 0.7064$

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบว่าแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนทั้งสามฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (การวิเคราะห์ดูในภาคผนวก ฏ)

### 2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและทศนิยม

เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนออกข้อสอบเองใช้ในการเก็บคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้ทดสอบนักเรียนในระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบเรื่องเศษส่วนและทศนิยม มีจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วน คะแนนเต็ม 12 คะแนน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องทศนิยม คะแนนเต็ม 15 คะแนน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วนและทศนิยม คะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้ง สามฉบับเท่ากับ 47 คะแนน

### 2.2.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองในวันที่ 9 กันยายน 2545 ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของสมพร แผลงภู (2541 : 203 - 207) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น  $\alpha = 0.895$  และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.23 - 0.67 ซึ่งพัฒนาจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สะพรั่งพร้อม รัฐสมุทร และ พิชากร แปลงประสพโชค แบบวัดเจตคติเป็นแบบสอบถามมีจำนวน 30 ข้อ (ดูในภาคผนวก ฉ) โดยข้อความในแบบสอบถามมีความหมายทั้งทางบวกและลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้



### การให้คะแนนข้อความในทางบวก

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

### การให้คะแนนข้อความในทางลบ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน
เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน

## ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนามและการรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการในขั้นนี้เป็นการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา และกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบการทดลองระยะเวลาในการทดลอง และขั้นตอนการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

### 3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดดังกล่าว โดยเลือกโรงเรียนวัดพรหมโลก ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียนในปีการศึกษา 2545 จำนวน 440 คน เป็นโรงเรียนทดลอง มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน และส่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มา 1 ห้องเรียน ได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6-1 เป็นกลุ่มทดลอง

#### 3.1.1 การกำหนดรูปแบบในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้ห้องเรียนจริงและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพรหมโลก 1 ท่านเป็นผู้ครูผู้สอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการสำนึกเกี่ยวกับจำนวน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยมีรูปแบบการทดลองดังภาพ

กลุ่มทดลอง                      Q1      X      Q2      Q3

โดย Q1                      หมายถึง      ผลของการประเมินก่อนทดลอง (Pretest) ของ กลุ่มทดลอง  
 Q2                              หมายถึง      ผลของการประเมินหลังทดลอง (Posttest) ของ กลุ่มทดลอง

- Q3 หมายถึง ผลของการประเมินความคงทนของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน หลังจากจบการทดลองแล้ว 1 เดือน ของกลุ่มทดลอง
- X หมายถึง การจัดกระทำ (treatment) ที่ประกอบด้วยการเรียนรู้การสอนตามกิจกรรม การเรียนการสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

### 3.2 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจากการทดลองนำร่องมาแล้ว การทดลองภาคสนาม ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1/2545 โดยในวันที่ 5 กรกฎาคม 2545 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบ วัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง วันที่ 8 กรกฎาคม - 5 กันยายน 2545 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ตามแผนการสอนที่พัฒนาขึ้นจำนวน 35 แผน แผนการสอนละ 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง เมื่อเรียนจบเรื่องเศษส่วนครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วน เมื่อเรียนจบเรื่องทศนิยมครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องทศนิยม และเมื่อจบการทดลองในวันที่ 6 กันยายน 2545 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วนและ ทศนิยม ในวันที่ 9 กันยายน 2545 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในวันที่ 7 ตุลาคม 2545 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัด สำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน เพื่อดูความคงทนของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน

### 3.3 ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นตอนในการทดลองภาคสนามและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เนื่องด้วยการวิจัยครั้งนี้ครูผู้สอนเป็นครูประจำการ 1 คน ก่อนการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยชี้แจงถึง สำนึกเกี่ยวกับจำนวนที่ต้องการพัฒนา และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแก่ครูผู้สอน และครูผู้สอนทำความเข้าใจขั้นตอนในการดำเนินการ โดยมีเอกสารคำชี้แจงสำหรับครู แผนการสอน และ แนวการใช้สื่อการสอนต่างๆ ให้ครูใช้ศึกษา และให้ครูสังเกตพร้อมเป็นผู้ช่วยในการทดลองนำร่องที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง แล้วทำความเข้าใจเพิ่มเติมก่อนครูผู้สอนจะทำการสอนในการทดลองภาคสนาม
2. ก่อนการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2545
3. การทดลองภาคสนาม ดำเนินการสอนโดยครูผู้สอนด้วยแผนการสอน 35 แผน แผนการสอนละ 60 นาที มีการสอดแทรกการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนด้านต่างๆทุกวัน การจัด กิจกรรมการเรียนรู้การสอนยึดกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มีการจัดกิจกรรมกลุ่มทุกสัปดาห์เพื่อพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนโดยเฉพาะสัปดาห์ ละ 1 คาบโดยเน้นด้านใดด้านหนึ่ง ผู้วิจัยและผู้ช่วย 1 คน เก็บข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ตลอดการทดลองร่วมกับครูผู้สอนตามแบบสังเกตพฤติกรรมแบบที่ 1 และ 2 แล้วประเมินพัฒนาการสำนึก เกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนร่วมกัน ระหว่างการทดลองครูผู้สอนได้เก็บคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องเศษส่วน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องทศนิยม รวม 2 ฉบับ
4. หลังจบแผนการสอนที่ 35 ในวันที่ 6 กันยายน 2545 นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วนและทศนิยม

5. นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในวันที่ 9 กันยายน 2545 พร้อมส่งแฟ้มสะสมงาน

6. หลังสิ้นสุดการทดลองแล้ว 1 เดือน ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน ในวันที่ 7 ตุลาคม 2545 เพื่อดูความคงทนของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียน

### 3.4 เครื่องมือการรวบรวมข้อมูล สรุปได้ดังนี้

1. เก็บข้อมูลพัฒนาการสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนในเชิงปริมาณ จากแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง แบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน
2. เก็บข้อมูลพัฒนาการสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียนในเชิงคุณภาพ จากแบบสังเกตพฤติกรรม แบบที่ 1 แบบสังเกตพฤติกรรม แบบที่ 2 แฟ้มสะสมงานของนักเรียนกลุ่มทดลองทุกคน
3. เก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องทศนิยม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องเศษส่วนและทศนิยม
4. เก็บข้อมูลเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทำแบบทดสอบ จากแบบสังเกตพฤติกรรมและแฟ้มสะสมงานของนักเรียนกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. การตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อนการทดลอง กับ หลังการทดลอง และแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง กับ หลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน ด้วยค่าสถิติ ดังนี้

1.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสามฉบับด้วยการทดสอบ  $t$  แบบคู่ (paired  $t$  test)

1.2 ทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสามฉบับ ด้วยการทดสอบ  $t$  จากสูตร (Glass & Stanley, 1970 : 306-307)

$$t = \frac{S_1^2 - S_2^2}{\sqrt{\frac{4S_1^2 S_2^2}{n-2} (1 - r_{12}^2)}}$$

เป็นการแจกแจง  $t$  ที่ระดับชั้นความเสรีเท่ากับ  $n - 2$

เมื่อ	$S_1^2$	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบที่ต้องการตรวจสอบฉบับที่ 1
	$S_2^2$	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบที่ต้องการตรวจสอบฉบับที่ 2
	$n$	แทนจำนวนผู้ทดสอบ
	$r_{12}$	แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบทั้งสองฉบับ

2. หาดความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนทั้งสามฉบับ ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha)

3 พัฒนาการสำนึกเกี่ยวกับจำนวนของนักเรียน โดยพิจารณาจาก 2 ส่วน คือ

3.1 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของผลจากการทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนก่อน และหลังการทดลอง โดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยการทดสอบ  $t$  แบบคู่

3.2 นำผลจากแบบสังเกตพฤติกรรม และจากแฟ้มสะสมงานของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำมาศึกษาพัฒนาการสำนึกเกี่ยวกับจำนวนในเชิงคุณภาพ

4 ความคงทนของการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวน เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของผลจากการทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 เดือน โดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยการทดสอบ  $t$  แบบคู่

5 การทดสอบผลการพัฒนาสำนึกเกี่ยวกับจำนวนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม โดยพิจารณาจากการวิเคราะห์การถดถอย ระหว่างผลการทำแบบทดสอบวัดสำนึกเกี่ยวกับจำนวนหลังการทดลอง กับผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

6 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยผลการทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมดมีค่าตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป หรือไม่

7 ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows 11 ในการประมวลผลข้อมูลครั้งนี้