

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาถึงแนวคิดของนักเรียนและยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ในการเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเศษส่วนและจุดประสงค์ในการเรียนของระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยในประเทศ

หลักสูตรคณิตศาสตร์

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีเนื้อหา ดังนี้

1. แบ่งของเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วน เท่า ๆ กัน
2. ความหมายของ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$
3. การเขียนและการอ่านเศษส่วน

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีจุดประสงค์ ดังนี้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของหนึ่งสิ่งหรือภาพที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนให้สามารถบอกได้ว่าสิ่งของหรือภาพใดแบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วน เท่า ๆ กัน
2. เมื่อกำหนดสิ่งของหนึ่งกลุ่มหรือภาพที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนให้สามารถบอกได้ว่าสิ่งของหรือภาพใดแบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วน เท่า ๆ กัน
3. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพที่แบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน หรือ 4 ส่วนเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งแบ่งส่วนแบ่ง 1 ส่วนให้สามารถเขียน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ หรือ $\frac{1}{4}$ แสดงความหมายและอ่านได้
4. เมื่อกำหนดภาพที่แบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วนเท่า ๆ กันให้สามารถแบ่งภาพแสดงความหมายของ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{4}$ ได้

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหา ดังนี้

1. ความหมายของเศษส่วน
2. การเปรียบเทียบเศษส่วนโดยอาศัยของจริงหรือภาพ

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจุดประสงค์ ดังนี้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพที่แบ่งเป็นหลายเส้นเท่า ๆ กัน (ไม่เกิน 10 ส่วน) พร้อมทั้งแรงงาส่วนแบ่งที่ต้องการให้ สามารถเขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่แรงงาและอ่านได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวนให้ สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนจากของจริงหรือภาพและให้เครื่องหมาย $=$, \neq , $>$, $<$ ได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวกลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สามารถหามลบวกและผลลบได้

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหา ดังนี้

1. เศษส่วนของจำนวนนับ
2. การเปรียบเทียบเศษส่วน
3. เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน
4. เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหา ดังนี้

1. เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน
2. เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ
3. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน และไม่เท่ากัน
4. เศษส่วนอย่างต่ำ
5. เศษเกิน
6. จำนวนคละ
7. เศษเกินและจำนวนคละ

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม โดยที่ตัวส่วนมีค่าตามที่กำหนดให้ (ตัวส่วนที่กำหนดให้เป็นพหุคูณของตัวส่วนเดิมหรือตัวส่วนเดิมเป็นพหุคูณของตัวส่วนที่กำหนดให้)

2. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน โดยที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง สามารถเปรียบเทียบและใช้สัญลักษณ์ $>$ $<$ หรือ $=$ ได้

3. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

4. เมื่อกำหนดเศษส่วนชนิดต่าง ๆ ให้ สามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดเป็นเศษเกินและเศษส่วนใดเป็นจำนวนคละ

5. เมื่อกำหนดเศษเกินให้ สามารถเขียนเป็นจำนวนคละได้

6. เมื่อกำหนดจำนวนคละให้ สามารถเขียนเป็นเศษเกินได้

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหา ดังนี้

1. เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน

2. การเปรียบเทียบเศษส่วน

เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนเป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิมโดยที่ตัวเศษหรือตัวส่วนมีค่าตามที่กำหนดให้ได้

2. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวนให้ สามารถเปรียบเทียบและใช้สัญลักษณ์ $>$ $<$ หรือ $=$ ได้

3. เมื่อกำหนดเศษส่วนใด ๆ ให้ สามารถบวก ลบ คูณ หาระคนได้

4. เมื่อกำหนดเศษซ้อนอย่างง่ายที่เฉพาะตัวเศษหรือตัวส่วน มีการบวก ลบ คูณ หรือหาร อย่างใดอย่างหนึ่งให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้

5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนให้ สามารถแสดงวิธีทำได้

✕ แนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วน

แนวคิด (Concept) มีความหมายอย่างกว้างได้ว่าเป็นภาพที่เกิดขึ้นในใจของบุคคลเกี่ยวกับกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีสมบัติ มีลักษณะร่วมกัน โดยกลุ่มของสิ่งเร้านี้อาจเป็นวัตถุธรรมชาติ เหตุการณ์ หรือ บุคคลก็ได้ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค. 2541 : 41 อ้างอิงจากวิรัช วงษ์ใหญ่.

2532 : 18) การสอนให้นักเรียนได้แนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วนตามคู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จัดทำโดยสมาคมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สสวท.) เริ่มจากการให้นักเรียนแบ่งสิ่งของออกเป็นส่วน ๆ และระบายสีบางส่วนแล้วเขียนสัญลักษณ์แทน โดยส่วนที่ระบายสีเป็นเศษและจำนวนที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ ทั้งหมดเป็นส่วนโดยความหมายนี้เศษส่วน หมายถึง สิ่งที่ระบายสีไปเป็นกี่ส่วนของทั้งหมด ซึ่งตรงกับ เบเออร์ และคณะ (Behr and others . 1983 : 92 – 97) ที่กล่าวถึงแนวคิดของเศษส่วนไว้ 4 แบบ ดังนี้

1. เศษส่วนย่อยในส่วนใหญ่ (The Part – Whole)

การใช้ส่วนย่อยในส่วนใหญ่ เป็นแนวคิดที่แนะนำเริ่มต้นในการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 เอลเลอร์บรุช และ เพน (Ellerbruch & Payne. 1978) ศึกษาเกี่ยวกับการนำเข้าสู่แนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วน กล่าวว่า การใช้ส่วนย่อยในส่วนใหญ่เป็นวิธีที่ธรรมชาติที่สุดสำหรับเด็กเล็ก ๆ และมีประโยชน์ในการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นอกจากนี้การพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับเศษส่วนควรเริ่มต้นก่อนการสอน การบวก , ลบ , คูณและหาร

2. เศษส่วนใช้แทนสัดส่วน (Ratio)

สัดส่วน $\frac{a}{b}$ จะแทนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ 2 อย่าง เป็นการเปรียบเทียบจำนวนหนึ่งกับอีกจำนวนหนึ่ง ดังเช่น



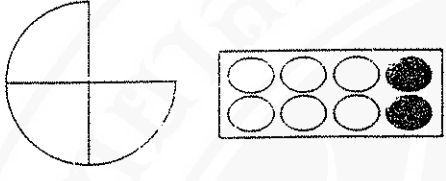

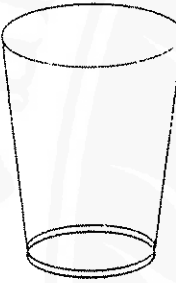
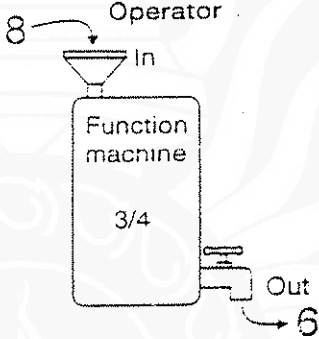
จำนวนวงกลมสีดำเปรียบเทียบกับจำนวนวงกลมสีขาว เป็น 3 ต่อ 5 เขียนแทนด้วย $\frac{3}{5}$

3. เศษส่วนใช้แทนการหาร (Indicated Division) สัญลักษณ์ $\frac{a}{b}$ บางครั้งใช้แทนการหารหรือบางครั้งใช้ $a \div b$ เป็นต้น เช่น $\frac{2}{3} = .666$

4. เศษส่วนเป็นตัวกระทำ (Operator)

บางครั้งเราจำเป็นต้องทำเศษส่วนที่ขยายใหญ่ขึ้นแต่ยังคงมีค่าเท่าเดิม เช่น $\frac{2}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{6}$ ถึงแม้ว่า $\frac{4}{6}$ จะขยายใหญ่ขึ้นแต่ยังคงมีค่าเท่ากับ $\frac{2}{3}$ โดยลักษณะเช่นนี้ $\frac{2}{2}$ เป็นตัวกระทำหรือ ในลักษณะของฟังก์ชัน เช่น ถ้าใส่น้ำมันดิบไปในการกลั่น 10 ลิตร จะกลั่นได้น้ำมันที่พร้อมนำไปใช้ 8 ลิตร ดังนั้นถ้าเรามีน้ำมันดิบทั้งหมด 1000 ลิตร จะกลั่นได้น้ำมันพร้อมนำไปใช้เท่าไร ? จะเห็นว่า $\frac{8}{10}$ เป็นตัวกระทำนำไปคูณกับ 1000 ก็จะได้คำตอบ

จากที่กล่าวมาถึงการรูปแบบต่าง ๆ ของเศษส่วนสรุปได้จากรูปภาพดังนี้

<p>Part-Whole</p>  <p>$\frac{3}{4}$ of the cookie remains.</p> <p>$\frac{2}{8}$ of the candies are chocolate.</p>	<p>Quotient</p>  <p>2 bottles of soda are divided among 3 friends. How much soda does each friend get?</p>
<p>Ratio</p>  <p>2 parts grape juice to 3 parts water</p> <p>1 part grape juice to 2 parts water</p> <p>Which mixture tastes "grapier"?</p>	<p>Operator</p> 

(Dorgan. 1994 : 150)

ความเข้าใจในเศษส่วนของนักเรียน

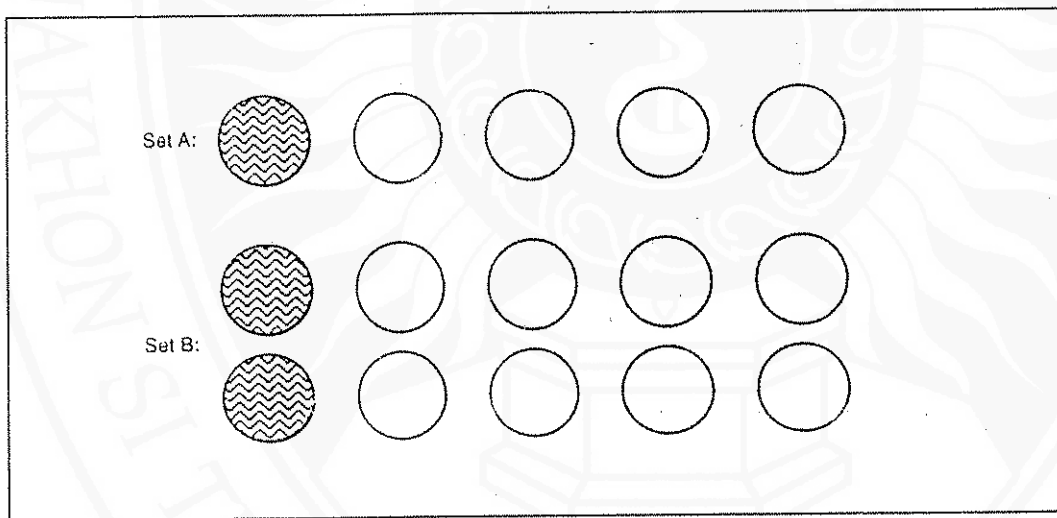
ความเข้าใจและการใช้เศษส่วนเป็นสิ่งที่ยากสำหรับเด็กมานานแล้วดังเห็นจากการประเมินผลที่ผ่านมา (กรมวิชาการ . 2536) ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลจากโครงการระดับนานาชาติครั้งที่ 3 (TIMSS หรือ The Third International Mathematics and Science study) ซึ่งเก็บข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2535 – 2538 พบว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของไทย ทำคะแนนได้น้อยในเนื้อหา เรื่อง รูปแบบ ความสัมพันธ์และฟังก์ชันรองลงมาคือ เศษส่วนและสัดส่วน (สุวพร เข้มเฮง : 2539 : 28 – 34) ในประเทศสหรัฐอเมริกา การประเมินระดับชาติ (National assessment : NCTM. 1988) กล่าวว่าแม้แต่นักเรียนที่มีอายุมากแล้วหรือนักเรียนในระดับสูงก็ยังคงมีประสบการณ์ที่ยากในการเรียนและทำความเข้าใจเศษส่วน ซึ่งสมาคมสถิติศึกษาแห่งชาติ (The National Center for Educational Statistics. 1990) รายงานว่าเพียง 46 เปอร์เซ็นต์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

ที่สอบข้อสอบแห่งชาติสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนได้นอกจากนี้บาร์ดูดี และฮูม (Baroody & Hume. 1991) ให้ความเห็นว่าสาเหตุที่นักเรียนมีความผิดพลาดเกี่ยวกับเศษส่วนเพราะความเข้าใจในแนวคิดของเศษส่วนยังน้อยและไม่มีความสามารถในการตระหนักถึงความหมายของเศษส่วนในรูปแบบต่าง ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยต่างประเทศ

ไคเรน (Kieren. 1980) ได้ศึกษาถึงการใช้สื่อการสอน เช่น รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม การพับกระดาษ เส้นจำนวน และ พลาสติกส์ต่าง ๆ นอกจากนี้รูปภาพ สัญลักษณ์พบว่าเป็นสื่อการสอนที่สำคัญในการพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดและการดำเนินการของเศษส่วน สอดคล้องกับฮันทิง (Hunting . 1984) ได้ศึกษาถึงวิธีสอนที่มีผลต่อความเข้าใจในเศษส่วน โดยการใช้สื่อการสอน เช่น พลาสติกส์ต่าง ๆ

โนวีวูลิส (Nouillis . 1976) รายงานว่านักเรียนจะมีความยากในการใช้พื้นที่ เซต และเส้นจำนวนเพียงแสดงถึงเศษส่วน นักเรียนส่วนมากจะสามารถแสดง $\frac{1}{5}$ ได้โดยระบายสี 1 ส่วนจาก 5 ส่วน แต่นักเรียนส่วนมากกลับไม่สามารถระบายสี $\frac{1}{5}$ ได้จากเซตของ 10 ส่วน ดังรูป



การประมาณเศษส่วนได้รับความสนใจและให้ความสนใจ NCTM (1989) ที่ว่าการสอนเศษส่วนสิ่งที่สำคัญ คือ การสอนทั้งการคำนวณและประมาณ เช่น ผลบวกระหว่าง $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ นักเรียนหลายคนตอบว่าเท่ากับ $\frac{2}{5}$ แต่นักเรียนที่เข้าใจการใช้ตัวอ้างอิง (Branemark) จะทราบว่าเป็นคำตอบที่ผิด เพราะ $\frac{2}{5}$ น้อยกว่า $\frac{1}{2}$ แต่คำตอบของปัญหานี้ ควรมากกว่า $\frac{1}{2}$ หรือ อยู่ระหว่าง $\frac{1}{2}$ กับ 1

งานวิจัยในประเทศ

นิตยา พัวรัตน์ ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการสอนแบบวรรณิ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 รวม 90 คน จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จากโรงเรียนวิชาการ เขตดินแดง 1 ห้องเรียน โรงเรียนวัดทรัพย์โสภณ เขตหนองจอก 1 ห้องเรียน และโรงเรียนวัดคลองภูมิ เขตยานนาวา 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ผู้วิจัยและครูประจำชั้นอีก 2 ท่าน ทำการสอน คนละ 1 ห้องเรียน โดยใช้ชุดการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 18 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งมีแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อยท้ายชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน การทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest - Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ t-test (Dependent Samples)

ผลการศึกษา พบว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ศิริพร บ่อมบุบผา ได้ศึกษาเรื่องผลการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้บทเรียนสำเร็จรูป

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนชุมชนบึงบา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมี 13 กลุ่ม คือ จำนวน 16 คน 26 คน 26 คน 26 คน 22 คน 26 คน 18 คน 18 คน 19 คน 22 คน 29 คน และ 37 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน

เครื่องมือในการวิจัยคือบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เพื่อสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีการศึกษาด้วยตนเอง จำนวน 13 ชุด มีประสิทธิภาพระหว่าง 80.82/80.00 ถึง 92.62/87.69 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อกำหนดผลการเรียนเรื่องเศษส่วน 2 ชุด ที่คู่ขนานกัน รวม 26 ฉบับ

ได้แก่ ชุด A มีจำนวน 13 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ สำหรับทดสอบก่อนสอนซ่อมเสริม กับชุด B จำนวน 13 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ สำหรับทดสอบหลังเรียนซ่อมเสริม ชุด A มีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.6216 ถึง 0.8882 ชุด B มีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.5439 ถึง 0.9657 การวิจัย ครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแผนแบบการวิจัยแบบ One- Group Prsttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าการทดสอบที (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เมื่อได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนสำเร็จรูปชุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 13 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนบทเรียนสำเร็จรูปชุดที่ 7 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับบทเรียนชุดที่ 12 หลังสอนซ่อมเสริมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกับก่อนสอนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ