

## บทที่ 5

### การอภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์ กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ซึ่งได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

### วัตถุประสงค์

เพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาตอนใด และมีข้อบกพร่องอย่างไร

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา จำนวน 390 คน จากโรงเรียน 12 โรงเรียน กระจายอยู่ในอำเภอ 7 อำเภอ ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) และมีหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) เป็นห้องเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยวิจัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ใช้เพื่อค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดแสดงวิธีทำสั้น ๆ
2. แบบทดสอบวินิจฉัย ใช้เพื่อนำไปวินิจฉัยข้อบกพร่อง และสาเหตุที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีสี่ตัวเลือก โดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจและนำตัวสงมาจากคำตอบผิดที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีจำนวน 64 ข้อ จากเนื้อหาทั้งหมด 6 ตอน คือ
  - ตอนที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
  - ตอนที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
  - ตอนที่ 3 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
  - ตอนที่ 4 ทดสอบเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
  - ตอนที่ 5 ทดสอบเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน
  - ตอนที่ 6 ทดสอบเกี่ยวกับการหารเศษส่วน

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ที่อยู่ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา ซึ่งนักเรียนดังกล่าวได้เรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนไปแล้วในภาคเรียนที่ 1 โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 4 จำนวน 180 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่อง และเก็บรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวสงในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 5 จำนวน 145 คน เพื่อวิเคราะห์รายข้อและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
3. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง 6 จำนวน 390 คน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและหาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้น ๆ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 6 ตอน มาตรวจสอบโดยพิจารณาคำตอบเป็นเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน และถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
2. นำแบบทดสอบที่ตรวจแล้วมาตัดสินความรอบรู้ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนที่มีความรอบรู้คือผู้ที่ทำคะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทุกตอน และนักเรียนที่มีข้อบกพร่องคือผู้ที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตั้งแต่ 1 ตอนขึ้นไป โดยจะนำเสนอเป็นค่าความถี่และค่าร้อยละ
3. หาค่าความถี่และค่าร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในแต่ละตอน จากกลุ่มนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทั้งหมด
4. หาค่าความถี่และค่าร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง โดยจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละตอน ซึ่งนำเสนอในรูปตารางประกอบการบรรยาย

### สรุปผลการวิจัย

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ได้ผลดังนี้
  - 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าเท่ากับ 1.00
  - 1.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อสำรวจ มีค่าเท่ากับ 1.00

2. ค่าความยาก ( $p$ ) และ ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 6 ตอน มีค่าดังนี้คือ

- ตอนที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .54 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .51 - .77  
 ตอนที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .55 - .78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 - .76  
 ตอนที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .53 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 - .75  
 ตอนที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ .53 - .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .50 - .87  
 ตอนที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .43 - .77 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .49 - .74  
 ตอนที่ 6 มีค่าความยากตั้งแต่ .52 - .67 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .43 - .68

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวินิจฉัย ปรากฏผลดังนี้

- แบบทดสอบตอนที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น .9099  
 แบบทดสอบตอนที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น .9014  
 แบบทดสอบตอนที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น .8788  
 แบบทดสอบตอนที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น .9156  
 แบบทดสอบตอนที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่น .8980  
 แบบทดสอบตอนที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่น .8732  
 รวมทุกตอน มีค่าความเชื่อมั่น .9761

4. จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

4.1 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ปรากฏผลดังนี้

4.1.1 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง มีจำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 85.13

4.1.2 จำนวนนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่อง มีจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 14.87

4.2 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในแต่ละตอน

จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทั้งหมด 332 คน ปรากฏผลดังนี้

4.2.1 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน มีจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 69.58

4.2.2 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มีจำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 82.83

4.2.3 การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน มีจำนวน 245 คน คิดเป็นร้อยละ 73.80

4.2.4 การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มีจำนวน 303 คน คิดเป็นร้อยละ 91.27

4.2.5 การคูณเศษส่วน มีจำนวน 287 คน คิดเป็นร้อยละ 86.45

4.2.6 การหารเศษส่วน มีจำนวน 309 คน คิดเป็นร้อยละ 93.07

สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสงขลา ส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยมีนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทั้งหมดจำนวน 332 คน จะมีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนมากที่สุด ซึ่งมีจำนวน 309 คน คิดเป็นร้อยละ 93.07 รองลงมาคือ มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลดเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มีจำนวน 303 คน คิดเป็นร้อยละ 91.27 และนักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันน้อยที่สุด ซึ่งมีจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 69.58

5. จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละตอน

5.1 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันรวมทั้งสิ้น 231 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้

5.1.1 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 55.41

5.1.2 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มีจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 38.53

5.1.3 ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก มีจำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 30.30

5.1.4 นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน มีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 21.65

5.1.5 เมื่อได้คำตอบที่เป็นจำนวนเต็มแล้ว ยังใส่ตัวส่วนอีก มีจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 20.78

5.1.6 ผิดพลาดในการคิดคำนวณ มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 8.66

5.1.7 นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 3.90

5.2 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันรวมทั้งสิ้น 275 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้

- 5.2.1 ไม่ทำจำนวนคะแนนให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก มีจำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 50.91
- 5.2.2 นำตัวเลขบวกตัวเลข และตัวเลขบวกตัวเลข มีจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 45.82
- 5.2.3 นำตัวเลขบวกตัวเลข และตัวเลขคูณตัวเลข มีจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 33.82
- 5.2.4 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคะแนน มีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18
- 5.2.5 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 17.45
- 5.2.6 ผิดพลาดในการทำให้เท่ากัน มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 7.64
- 5.3 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน  
จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน รวมทั้งสิ้น 245 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้
- 5.3.1 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 42.45
- 5.3.2 ผิดพลาดในการทำจำนวนคะแนนให้เป็นเศษเกิน มีจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 37.96
- 5.3.3 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคะแนน มีจำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 27.35
- 5.3.4 นำตัวเลขลบตัวเลข และตัวเลขลบตัวเลข มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 15.10
- 5.3.5 นำเฉพาะตัวเลขมาเป็นคำตอบ มีจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 12.65
- 5.3.6 นำตัวเลขลบตัวเลข และตัวเลขบวกตัวเลข มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 4.08
- 5.4 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน  
จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน รวมทั้งสิ้น 303 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้

- 5.4.1 นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนลบตัวส่วน มีจำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 47.52
- 5.4.2 ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน มีจำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 37.95
- 5.4.3 นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนคูณตัวส่วน มีจำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 28.38
- 5.4.4 นำตัวเศษลบตัวเศษและนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน มีจำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 26.73
- 5.4.5 ผิดพลาดในการคิดค่านวม มีจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 17.49
- 5.4.6 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 13.53
- 5.4.7 ผิดพลาดในการทำตัวส่วนให้เท่ากัน มีจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 11.22
- 5.4.8 นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 5.94
- 5.5 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน  
จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน รวมทั้งสิ้น 287 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้
- 5.5.1 คูณเลขโดยไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน มีจำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 50.17
- 5.5.2 นำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน มีจำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 47.04
- 5.5.3 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มีจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 21.60
- 5.5.4 นำจำนวนเต็มคูณเฉพาะตัวส่วน มีจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 17.77
- 5.5.5 กลับเศษเป็นส่วนของตัวคูณแล้วคูณกัน มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29
- 5.5.6 นำตัวเศษคูณตัวเศษ และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน มีจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 12.54
- 5.5.7 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 11.15
- 5.5.8 นำตัวเศษคูณตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 8.71

- 5.6 ข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน  
จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน รวมทั้งสิ้น  
309 คน สามารถสรุปสาเหตุของข้อบกพร่องเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้
- 5.6.1 เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน มีจำนวน  
115 คน คิดเป็นร้อยละ 37.22
- 5.6.2 เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร  
มีจำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 35.28
- 5.6.3 ผิดพลาดในการคิดคำนวณ มีจำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 23.62
- 5.6.4 เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง มีจำนวน  
68 คน คิดเป็นร้อยละ 22.01
- 5.6.5 ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ มีจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ  
19.09
- 5.6.6 ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 16.83

### อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง  
เศษส่วน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน จากการตอบ  
แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 6 ตอน พบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน มีข้อบกพร่อง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน จำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 85.13 และจะเห็นได้ว่า  
นักเรียนยังมีข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนอยู่มาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอน  
ไม่สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดที่ถูกต้องเกี่ยวกับเศษส่วน  
ได้ จึงทำให้นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน ขั้นตอน  
การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ซึ่งสอดคล้องกับโทมัส (Thomas, 1976 อ้างถึงใน อุไร  
สินธุวงศานนท์, 2534 : 21) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนเศษส่วนเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษา ทั้งนี้เพราะนักเรียนยังมีมโนทัศน์ที่สับสน และเฮสแมนน์ (Hasemann, 1981  
อ้างถึงใน เนรมิตร จันทร์เจียวใช้, 2533 : 26) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับ



ประถมศึกษาเรื่องเศษส่วนเป็นเรื่องยากมาก จนกระทั่งปัจจุบันยังไม่มีวิธีการสอนใดที่สามารถเอาชนะปัญหานี้ได้ สาเหตุที่สำคัญอาจมีหลายประการเช่น วิธีการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน เป็นเรื่องที่นักเรียนจะทำความเข้าใจให้่องแท้ได้ยากมาก คาร์เพนเตอร์ และคณะ (Carpenter and The others, 1980 : 44-47) กล่าวว่านักเรียนอายุระหว่าง 9-13 ปี ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ด้านเศษส่วนอย่างแท้จริง ผลการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนจึงอยู่ในระดับต่ำ และสอดคล้องกับ อุไรวรรณ ทศนบุตร (2523 : 14-112) ที่ได้ทำการวิจัยพบว่าสาเหตุของความบกพร่องที่สำคัญคือ นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วน ไม่เข้าใจกระบวนการในการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน และสอดคล้องกับมนตรี จริญญาวัฒน์ (2538 : 93-98) ที่ได้ทำการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน ร้อยละ 78.11 จะเห็นได้ว่าเนื้อหาเรื่องเศษส่วน เป็นเรื่องที่นักเรียนมีข้อบกพร่องอยู่มาก จึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง และสิ่งสำคัญที่ควรเน้นในระยะแรก ก็คือ ความเข้าใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วน

2. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของการไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างต่ำ โดยเข้าใจว่า เศษส่วนอย่างต่ำ ก็คือเศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน อีกทั้งเกิดจากความสับสนในการตอบของนักเรียนอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ อุไรวรรณ ทศนบุตร (2523 : 14-112) ที่กล่าวว่าในการหาคำตอบเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีข้อบกพร่องในการทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำอีกด้วย ข้อบกพร่องรองลงมาคือ ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเศษเกิน ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเศษเกินกับจำนวนคละ และไม่สามารถทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละได้ อีกทั้งยังเข้าใจผิดว่าเศษเกินก็คือเศษส่วนอย่างต่ำด้วย จึงไม่ทำคำตอบที่ได้ให้เป็นผลสำเร็จ ข้อบกพร่องอีกประการหนึ่งคือ ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก นำตัวเศษบวกกับตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน หรือนำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ อีกทั้งเมื่อได้คำตอบที่เป็นจำนวนเต็มแล้วยังใส่ตัวส่วนลงไปอีกด้วย จากข้อบกพร่องดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของมนตรี จริญญาวัฒน์ (2538 : 102) ที่พบว่าในการเรียนเนื้อหาการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องในเรื่อง นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน หรือ

นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ จากข้อบกพร่องดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่านักเรียนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน และยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบรูคเนอร์และบอนด์ (Brueckner and Bond, 1955 : 230 ) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของการบวกเศษส่วน ว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่องในลักษณะของการบวกเศษกับเศษ และบวกส่วนกับส่วน ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ไม่ทำเศษส่วนที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และ มีความผิดพลาดในการคิดคำนวณ และสอดคล้องกับสคศรี ดันสุทธิลักษณ์ (2526 : 85-87) ที่ได้ทำการวินิจฉัยข้อบกพร่องการเรียน เรื่องเศษส่วน ผลการวินิจฉัยปรากฏว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะของการไม่เข้าใจความหมายของภาพเกี่ยวกับเศษส่วน ไม่เข้าใจวิธีการบวก ลบเศษส่วน เช่น นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน หรือนำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ รวมทั้งยังมีความผิดพลาดในการคิดคำนวณ อีกด้วย ดังนั้นการสอนการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ควรจะต้องใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรม เช่น ของจริง เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพพจน์และเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่ถูกต้อง อันจะนำไปสู่การเรียนเกี่ยวกับการลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ในลำดับต่อไป

3. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวกมากที่สุด รองลงมาคือ นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนคูณตัวส่วน ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ และมีความผิดพลาดในการทำส่วนให้เท่ากัน ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำเศษส่วนให้มีตัวส่วนเท่ากันโดยวิธีการหา ค.ร.น. ได้ อีกทั้งนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหา นี้ ส่วนใหญ่จะมีข้อบกพร่องในเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และส่งผลให้นักเรียนเหล่านั้นมีข้อบกพร่องในเนื้อหาการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนดังกล่าวขาดความรู้พื้นฐานที่นำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาถัดไปที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงทำให้นักเรียนหาคำตอบโดยการนำตัวเศษบวกตัวเศษ และนำตัวส่วนบวกตัวส่วน หรือ นำตัวเศษบวกตัวเศษและนำตัวส่วนคูณตัวส่วน ซึ่งสอดคล้องกับสมหมาย รัตนอุครคินทร์ (2527 อ้างถึงในสำราญ พิมพ์สาร, 2537 : 37) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นปัญหาสำหรับครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาอีกประการหนึ่งคือเนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เนรมิตร จันทรเจียวใช้ (2533 : 60-61)

ที่พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องมากในเรื่องการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน โดยส่วนใหญ่จะมีข้อบกพร่องในเรื่องการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ การนำตัวเศษบวกตัวเศษ และนำตัวส่วนบวกตัวส่วน หรือนำตัวเศษบวกตัวเศษและนำตัวส่วนคูณตัวส่วน และได้เสนอแนะว่าในการสอนเนื้อหาการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากันนี้ ครูจะต้องให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และเกิดความเข้าใจในเรื่อง การทำส่วนให้เท่ากันเสียก่อน ซึ่งนิยมใช้วิธีการหา ค.ร.น. หลังจากนั้นจึงจะสอนขั้นตอนการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

4. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันนี้จะคล้ายคลึงกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน กล่าวคือ นักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะของไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำมากที่สุด รองลงมาคือ ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ อีกทั้งนำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน ตามลำดับ จากการทำที่นักเรียนหาคำตอบโดยการนำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน แสดงให้เห็นว่านักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน และยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน อีกด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของบรูคเนอร์และบอนด์ (Brueckner and Bond, 1955 : 230) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องของการลบเศษส่วนว่า นักเรียนยังมีข้อบกพร่องในเรื่องของความไม่เข้าใจในกระบวนการ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ และผิดพลาดในการคิดคำนวณ อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมนตรี จรรย์วัฒน์ (2538 : 102) ที่พบว่าเนื้อหาการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่อง นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน หรือนำเฉพาะผลลบของตัวเศษมาเป็นคำตอบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของเนรมิตรจันทร์เจียวใช้ (2533 : 60-61) และผลการวิจัยของสศศรี ตันสุธัญลักษณ์ (2526 : 85-87) ที่พบว่า เนื้อหาการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในเรื่องการนำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน หรือนำเฉพาะผลลบของตัวเศษมาเป็นคำตอบ อีกทั้งยังได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนการบวก หรือการลบเศษส่วนว่า ครูจะต้องสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถมองเห็นภาพพจน์ในการบวกลบเศษส่วนได้ กล่าวคือ ครูจะต้องใช้สื่อการสอน เช่น ของจริง แผนภาพ หรือ เส้นจำนวน ประกอบการอธิบายด้วย เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจแล้ว ก็สามารถสรุปกฎเกณฑ์ได้ถูกต้อง ซึ่งจะดีกว่าการสอนให้นักเรียนจดจำแต่กฎเกณฑ์หรือข้อสรุปเพียงอย่างเดียว

5. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน จากการวิเคราะห์ ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน มากเป็นอันดับสองรองจากการหารเศษส่วน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของ การนำตัวเลขลบตัวเลข ตัวส่วนลบตัวส่วนมากที่สุด ถัดมาคือ ผิดพลาดในการทำจำนวนคละ ให้เป็นเศษเกิน การนำตัวเลขลบตัวเลข และตัวส่วนคูณตัวส่วน หรือนำตัวเลขลบตัวเลข และ นำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน อีกทั้งผิดพลาดในการคิดคำนวณอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ประดิษฐ์ วิชัย (2533 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความผิดพลาดในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความผิดพลาดด้านการคิดคำนวณมากที่สุด และข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหา การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน อีกประการหนึ่งคือนักเรียนไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็น จำนวนคละ ผิดพลาดในการทำตัวส่วนให้เท่ากัน หรือนำตัวเลขลบตัวเลข และนำตัวส่วนบวก ตัวส่วน ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาดังกล่าวเนื่องมาจาก นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยการหา ค.ร.น. จึงทำให้ไม่สามารถทำตัวส่วนให้ เท่ากันได้ถูกต้อง สอดคล้องกับ ศรีศักดิ์ ยุทธไกร (2535 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า ด้านความรู้พื้นฐานการบวกและการลบเศษส่วน นักเรียน บกพร่องมากที่สุดในลักษณะการทำตัวส่วนของเศษส่วนให้เท่ากัน และด้านการบวกลบเศษส่วน บกพร่องในลักษณะการนำตัวเลขบวกหรือลบตัวเลข และนำตัวส่วนบวกหรือลบตัวส่วน อีกทั้ง นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเนื้อหานี้ ส่วนใหญ่จะมีข้อบกพร่องในเนื้อหาการบวกเศษส่วนที่มีส่วน ไม่เท่ากัน และการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันอีกด้วย จึงเป็นผลให้นักเรียนดังกล่าวขาดความรู้ พื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาถัดไปที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน

6. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดใน ลักษณะของ การนำเศษส่วนมาคูณกันเลขโดยไม่ทำเศษส่วนที่เป็นจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน เสียก่อน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า โดยนักเรียนยังไม่เข้าใจความหมายของการคูณ และยังไม่ถูกต้อง ตามขั้นตอนของการคูณเศษส่วนอีกด้วย และในกรณีของการคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มักจะนำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน ข้อบกพร่องรองลงมาก็คือนำ จำนวนเต็มคูณเฉพาะตัวส่วน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความเคยชินกับการคูณจำนวนเต็ม คือ นำจำนวนเต็มคูณที่ละหลัก แล้วนำมาใช้ในการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน ซึ่งเป็นวิธีการที่ผิด

ส่วนในกรณีของการคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มักจะนำตัวเศษคูณกัน และตัวส่วนยังคงเดิม อาจเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนมีความสับสนกับกรณีการบวกและการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน แล้วนำหลักการนั้นมาใช้ในการคูณเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันด้วย ซึ่งเป็นวิธีการที่ผิด สำหรับในกรณีของการคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มักจะหาคำตอบโดยการกลับเศษเป็นส่วนของตัวคูณแล้วคูณกัน หรือนำตัวเศษคูณตัวเศษ แล้วนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน อีกทั้งนำตัวเศษคูณตัวเศษ และนำตัวส่วนบวกตัวส่วน ข้อบกพร่องอีกประการหนึ่งคือไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบรูคเนอร์และบอนด์ (Brueckner and Bond, 1955 : 230) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องของการคูณเศษส่วน ว่านักเรียนยังมีความบกพร่องเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ไม่เข้าใจในกระบวนการ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีความผิดพลาดในการทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน และเนรมิตร จันทรเกียรติ (2533 : 57-59) ได้ศึกษาปัญหาที่เป็นข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือการคูณและการหารเศษส่วน นักเรียนมีข้อบกพร่องร้อยละ 83.47 ซึ่งข้อบกพร่องส่วนใหญ่คือการหาผลคูณระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ทำผลคูณให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ อีกทั้งได้แสดงความเห็นเพิ่มเติมว่านักเรียนที่มีข้อบกพร่องเหล่านี้ ส่วนใหญ่เกิดมาจากนักเรียนยังขาดความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วนนั่นเอง

7. ข้อบกพร่องในการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการหารเศษส่วนมากที่สุด และเมื่อศึกษาเป็นรายกรณีพบว่าในกรณีที่เป็นการหารกันระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน และการหารกันระหว่างเศษส่วนกับเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของการเปลี่ยนเฉพาะเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน รองลงมาคือ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร มีความผิดพลาดในการคิดคำนวณ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณและกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ รวมทั้งไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจความหมายของการหาร และยังไม่ถูกต้องตามขั้นตอนของการหารอีกด้วย เช่น หาคำตอบโดยการเปลี่ยนแต่เครื่องหมายหารเพียงอย่างเดียว หรือเมื่อเปลี่ยนเครื่องหมายหารแล้ว ยังกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร หรือเปลี่ยนเครื่องหมายหารแล้ว กลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง

อีกทั้งไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของบรูคเนอร์ และบอนด์ (Brueckner and Bond, 1955 : 230 ) ที่ได้ทำการวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องของการหาร เศษส่วน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องการหารเศษส่วนมากที่สุด โดยใช้วิธีการหารที่ผิด เช่น เปลี่ยนเป็นวิธีคูณโดยไม่กลับเศษส่วนของตัวหาร มีความผิดพลาดในการคิดจำนวน ไม่เข้าใจกระบวนการ เช่น กลับเศษส่วนของตัวตั้งแทนการกลับเศษส่วนของตัวหาร หรือไม่ทำ คำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีความผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน รวมทั้ง มีความผิดพลาดในการทำเศษเกินให้เป็นจำนวนคละอีกด้วย และสอดคล้องกับ สุลัดดา ลอยฟ้า (2529 : 62-72) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความเข้าใจเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนไทยและนักเรียน ญี่ปุ่น ผลของการวิจัยพบว่า การหารเศษส่วนของนักเรียนไทยมีปัญหามากที่สุด ซึ่งชี้ให้เห็นว่า นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายของการหารเศษส่วน และไม่เข้าใจขั้นตอนหรือวิธีการในการหารเศษส่วนอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสมัย ยอดอินทร์ และคณะ (2529 : 103-122) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการเรียนเรื่องการหารเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ส่วนใหญ่ยังไม่มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับหลักการในการหาร เศษส่วนอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน ครูส่วนใหญ่ยังใช้ วิธีบอกกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปให้แก่ นักเรียน และให้นักเรียนท่องจำกฎเกณฑ์เพื่อทำแบบฝึกหัด หรือเพื่อทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสงขลา และจากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จะเห็นได้ว่าปัญหาในการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน ส่วนใหญ่เป็นปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่ยัง ไม่มีความคิดรวบยอดเรื่องเศษส่วนที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา แม้ว่าบางเรื่องบางสาเหตุจะเป็นเพียงปัญหาเล็กน้อยก็ตาม แต่ครูผู้สอนไม่ควรมองข้ามปัญหา เหล่านั้น และทุกปัญหาสามารถแก้ไขข้อบกพร่องให้กับนักเรียนได้ เมื่อพิจารณาผลการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าครูควรจัดการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน โดยเน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดของเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ดีกว่าสอนให้นักเรียนจดจำเฉพาะกฎเกณฑ์

หรือข้อสรุปเพียงอย่างเดียว พร้อมทั้งควรเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณให้มากขึ้นด้วย ถ้าหากนักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ครูจะต้องค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องเหล่านั้น แล้วทำการสอนซ่อมเสริมทันที ก่อนที่จะมีการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้ และผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง เศษส่วน ดังนี้

### 1.1 ให้ครูผู้สอนแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ดังต่อไปนี้

1.1.1 เนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ซึ่งนักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะของไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน เมื่อได้คำตอบที่เป็นจำนวนเต็มแล้ว ยังใส่ตัวส่วนอีก ผิดพลาดในการคิดคำนวณ และนำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน เศษส่วนอย่างต่ำ และขั้นตอนการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน จะต้องฝึกให้นักเรียนหาคำตอบตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำเศษส่วนที่เป็นจำนวนคละให้เป็นเศษเกินเสียก่อน จากนั้นก็ให้นำตัวเศษบวกตัวเศษ แต่ตัวส่วนยังคงเดิม ต่อมาก็ทำผลลัพธ์ที่ได้ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือจำนวนคละ

1.1.2 เนื้อหาเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ซึ่งนักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะของไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อนการบวก นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน นำตัวเศษบวกตัวเศษ และตัวส่วนคูณตัวส่วน ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ และผิดพลาดในการทำส่วนให้เท่ากัน ซึ่งครูจะต้องสอนให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำส่วนให้เท่ากัน โดยอาจจะใช้วิธีการหา ค.ร.น. ก็ได้

1.1.3 เนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ เกิดความผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนลบตัวส่วน นำเฉพาะตัวเศษมาเป็นคำตอบ อีกทั้งนำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน จะเห็นได้ว่าข้อบกพร่องเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันนี้จะคล้ายคลึงกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ดังนั้นวิธีการสอนครูผู้สอนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเช่นเดียวกับการสอนการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ได้เลย แต่เปลี่ยนการบวกเป็นการลบ กล่าวคือ ให้นำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนยังคงเดิม

1.1.4 เนื้อหาเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน นักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะของการนำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนลบตัวส่วน ผิดพลาดในการทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน นำตัวเศษลบตัวเศษ ตัวส่วนคูณตัวส่วน นำตัวเศษลบตัวเศษ และนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน ผิดพลาดในการคิดคำนวณ ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และผิดพลาดในการทำตัวส่วนให้เท่ากัน รวมทั้งการนำตัวเศษลบตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน ข้อบกพร่องเหล่านี้ครูผู้สอนสามารถแก้ไขได้โดยจะต้องสอนให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันเสียก่อน และให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำส่วนให้เท่ากัน โดยอาจจะใช้วิธีการหา ค.ร.น. ก็ได้

1.1.5 เนื้อหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของคูณกันเลขโดยไม่ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน นำจำนวนเต็มคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ นำจำนวนเต็มคูณเฉพาะตัวส่วน กลับเศษเป็นส่วนของตัวคูณแล้วคูณกัน นำตัวเศษคูณตัวเศษ แล้วนำตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวส่วน ไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ นำตัวเศษคูณตัวเศษ และตัวส่วนบวกตัวส่วน ดังนั้นในการสอนเรื่องการคูณเศษส่วน ครูจะต้องให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการคูณ ความหมายของเศษส่วน และจะต้องใช้สื่อการสอน เช่น ของจริง แผนภาพ หรือเส้นจำนวน ใช้ประกอบการอธิบายด้วย ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน ว่าสามารถหาคำตอบได้โดยการนำตัวเศษคูณตัวเศษ และตัวส่วนคูณตัวส่วน จากนั้นก็ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือเป็นจำนวนคละ

1.1.6 เนื้อหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วน นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลักษณะของการเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แต่ไม่ได้นำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน หรือเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนทั้งตัวตั้งและตัวหาร หรือเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ และกลับเศษเป็นส่วนเฉพาะตัวตั้ง ไม่ทำคำตอบที่เป็นเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ และไม่ทำคำตอบให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำอีกด้วย ดังนั้นในการสอนเรื่องการหารเศษส่วน ครูจะต้องให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการหาร ความหมายของเศษส่วนและขั้นตอนการหารเศษส่วน โดยจะต้องใช้สื่อการสอน เช่น ของจริง แผนภาพ หรือ เส้นจำนวน ประกอบการอธิบายด้วย เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการหารเศษส่วน ว่าสามารถหาคำตอบได้โดยการเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ แล้วนำตัวหารกลับเศษเป็นส่วน หลังจากนั้นก็ใช้วิธีการเกี่ยวกับการคูณเศษส่วน และขั้นตอนสุดท้ายก็ทำผลลัพธ์ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ หรือเป็นจำนวนคละ



1.2 มีการเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เข้าสู่ชีวิตประจำวัน นั่นคือ นำประสบการณ์ตรงของนักเรียนมาสัมพันธ์กับการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจว่า เรื่องเศษส่วนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และสิ่งที่ควรคำนึงถึงก็คือการสอนเนื้อหาเศษส่วนจะต้องให้นักเรียนมีพื้นฐานเรื่องจำนวนนับเป็นอย่างดี

1.3 เน้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง มากกว่าการจดจำกฎเกณฑ์หรือข้อสรุป

1.4 ควรเริ่มสอนจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม มีการยกตัวอย่างจากของจริง หรือนำอุปกรณ์ที่สามารถจับต้องได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจัดกระทำและมีความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

1.5 ควรมีการวางแผนการสอนเป็นขั้นตอน และให้สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ ของนักเรียน กล่าวคือ ลำดับเนื้อหาการสอนจากง่ายไปหายาก โดยเริ่มจากการเรียนเรื่องความหมายของเศษส่วน การอ่าน การเขียนเศษส่วน เมื่อนักเรียนมีความคิดรวบยอดเรื่องเศษส่วน แล้วจึงเริ่มสอนเนื้อหา การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ต่อไป

1.6 พยายามให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์บ่อย ๆ

1.7 ควรมีการสนับสนุนให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอน ร่วมกันสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในเนื้อหาวิชาที่สอน เพื่อจะได้ทราบปัญหา และสาเหตุของปัญหา อันจะนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นได้ตรงจุด

1.8 จัดอบรม-สัมมนาครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา โดยมีการนำเสนอผลการวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน ให้ทราบด้วย ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรทางการศึกษาได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วน ดียิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยเกี่ยวกับวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ควรมีการวิจัยให้ลึกซึ้งมากขึ้น และใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ประกอบการวินิจฉัยด้วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และระดับชั้นเรียนอื่น ๆ เพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2.3 ควรขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างยิ่งขึ้น เช่น ระดับเขตการศึกษา ระดับภาค หรือ ระดับประเทศ เพื่อจะได้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียนว่ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร อันจะทำให้งานวิจัยมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น