

การแปลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้  
เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดย  
การสอนของ วรวิณี และวิธีสอนของ สสวท.

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ

19 ส.ค. 2530

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2529

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

161681

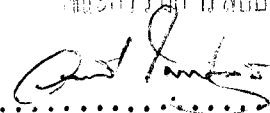
คณะกรรมการประจำคณิศรและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานินพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความหัดสุตรปริญญการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีวิโรฒได้

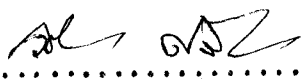
คณะกรรมการ

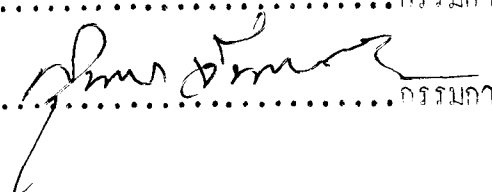
.....ประธาน

.....กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

.....กรรมการ

.....กรรมการ

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะได้รับความช่วยเหลือและการให้  
คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสมประยูร อาจารย์วัฒนา  
ศรีสัตย์วาจา รองศาสตราจารย์บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ รองศาสตราจารย์ไพศาล  
หวังพานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร จันทศรี และ คร.เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย  
ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ใหญ่ และคณะครูโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริม  
วิทย์) โรงเรียนวัดกลาง (บวรวิทยายน 3) อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา ทุกท่านที่  
ให้ความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือ และทำการทดลองสอนเพื่อเก็บรวบรวม  
ข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์เตือนใจ จุลศรีไกรวัล อาจารย์เสาวณีย์ บุญเจริญ  
อาจารย์บุญนพ สวนหี อาจารย์เนาวรัตน์ ปลั่งสมบัติ อาจารย์นพรัตน์ ทับแสง  
ที่กรุณาช่วยตรวจและแก้ไขเครื่องมือ และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือใน  
การทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณ อาจารย์วัฒนา รวยสำราญ อาจารย์ไชยา บุญเจริญ  
อาจารย์ปภาภรณ์ หิรัญทัศน์ อาจารย์โสภณ พัฒโสภณ คุณอุษาคี พันธุ์บุญปลูก  
คุณบุญแทน แจ่มศรี และเพื่อนนิสิตปริญญาโททุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและให้ความ  
ช่วยเหลือเป็นอย่างดี จนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบเป็นเครื่องบูชา  
พระคุณของคุณพ่อคุณแม่ คุณครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่มีส่วนในการวางรากฐาน  
การศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

คุณี๋ย กมลศิริประเสริฐ

## สารบัญ

| บทที่ |                                                             | หน้า |
|-------|-------------------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ .....                                                  | 1    |
|       | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....                        | 1    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                        | 6    |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                           | 7    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                              | 7    |
|       | คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....                                     | 9    |
| 2     | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                        | 11   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ .....                      | 11   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์ .....               | 14   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน .....                         | 30   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ .....           | 37   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ |      |
|       | ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....                             | 45   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ |      |
|       | เรื่องเศษส่วน .....                                         | 47   |
|       | งานวิจัยในประเทศ .....                                      | 47   |
|       | งานวิจัยต่างประเทศ .....                                    | 49   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนใน |      |
|       | การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ .....                             | 51   |



|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ ..... | 53 |
| งานวิจัยในประเทศ .....                              | 53 |
| งานวิจัยต่างประเทศ .....                            | 54 |
| สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....                     | 55 |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                   | 56 |
| กลุ่มตัวอย่าง .....                                 | 56 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....             | 57 |
| การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ .....              | 57 |
| แบบแผนและการดำเนินการทดลอง .....                    | 65 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                            | 68 |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....               | 68 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                        | 72 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....           | 72 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                          | 72 |
| 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                | 94 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                | 94 |
| สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....                    | 94 |
| กลุ่มตัวอย่าง .....                                 | 95 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                    | 95 |
| แบบแผนการทดลอง .....                                | 96 |
| การดำเนินการทดลอง .....                             | 96 |

บทที่

หน้า

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                | 97  |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....              | 98  |
| อภิปรายผล .....                         | 99  |
| ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษารั้วนี้ ..... | 105 |
| ข้อเสนอแนะ .....                        | 107 |
| บรรณานุกรม .....                        | 109 |
| ภาคผนวก .....                           | 116 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                                     | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | แบบแผนการทดลอง .....                                                                                                                                | 65   |
| 2     | การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1<br>โดยผู้วิจัยในหนึ่งสัปดาห์ .....                                                                 | 66   |
| 3     | การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยครูประจำชั้น<br>ในหนึ่งสัปดาห์ .....                                                                         | 67   |
| 4     | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ<br>จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน ..... | 74   |
| 5     | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา<br>คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ<br>จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน .....  | 75   |
| 6     | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการนำไปใช้<br>จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน .....        | 76   |
| 7     | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้<br>ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ<br>ของกลุ่มตัวอย่าง .....                   | 77   |
| 8     | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้<br>ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ<br>ของกลุ่มตัวอย่าง .....                    | 78   |

|    |                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9  | คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณนำไปใช้ของกลุ่มตัวอย่าง .....                                                                                                 | 79 |
| 10 | เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. .... | 80 |
| 11 | เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ....  | 81 |
| 12 | เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ....           | 82 |
| 13 | เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ....  | 84 |
| 14 | เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คำนวณทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวิณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ....             | 85 |

- 15 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71 % ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. .... 86
- 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียน กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 87
- 17 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วแต่ละคู่ของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ ความเข้าใจของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 88
- 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียน กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 89
- 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของนักเรียน กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอน ของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 90
- 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนใน การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 91

- 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนใน  
การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ  
ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2  
ด้วยวิธีสอนของวรวิณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 92
- 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนใน  
การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการนำไปใช้  
ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2  
ด้วยวิธีสอนของวรวิณี กับวิธีสอนของ สสวท. .... 93

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                               | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.             | 23   |
| 2 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ของวรณี<br>(วรณี โสมประยูร) ..... | 26   |
| 3 แผนภูมิแสดงทฤษฎีความจำสองกระบวนการ .....                              | 40   |
| 4 แผนภูมิแสดงลำดับของกระบวนการในการเรียนรู้ .....                       | 44   |

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ เพราะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราแทบทุกขณะของการเคลื่อนไหว นับตั้งแต่กิจกรรมง่าย ๆ เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การคำนวณ ตลอดจนถึงระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทั้งยังช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโลกได้กว้างขวาง เช่น การโคจรของโลก น้ำขึ้นน้ำลง และอื่น ๆ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นประโยชน์ต่อวิธีทางวิทยาศาสตร์ เช่น การรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือ เป็นต้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2525 : 229 อ้างอิงมาจาก วรรณิ โสสมประยูร 2520 : เอกสารประกอบการสอน) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ ดังกล่าว หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จึงได้จัดวิชานี้ไว้ในกลุ่มทักษะโดยมุ่งหวังให้นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีทักษะพื้นฐานและเข้าใจในหลักการคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และแสวงหาความรู้ในชั้นสูงต่อไปได้

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานั้น เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ จากกิจกรรม ประสบการณ์ และอุปกรณ์เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 44) โดยมุ่งหมายจะให้เด็กประถมเกิดความรู้และการคิดทางคณิตศาสตร์ใน 3 ประการ คือ ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ (สมศักดิ์ สินธุระเวชัญ 2521 : 5 อ้างอิงมาจาก Fokk, 1965 : 36) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เขียนสอดแทรกไว้ในหลักสูตรในรูปของจุดประสงค์ทั่วไป นอกจากนี้



ยังได้จัดทำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ประกอบการเรียนการสอนเนื้อหาแต่ละเรื่อง เน้นที่พฤติกรรมการแก้ปัญหามากกว่าพฤติกรรมความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณและความเข้าใจ แต่เมื่อมีการศึกษาติดตามผลการใช้หลักสูตร ก็พบว่านักเรียนเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณสูงสุด รองลงมาคือ พฤติกรรมความเข้าใจ และพฤติกรรมการนำไปใช้ ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนเลือกใช้พฤติกรรมด้านการนำไปใช้น้อยกว่าพฤติกรรมด้านอื่น ๆ ทั้ง ๆ ที่พฤติกรรมการนำไปใช้เป็นพฤติกรรมที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ (สมศักดิ์ สีนุระเวช 2521 : 55) และเมื่อมีการสอบวัดคุณภาพมาตรฐานของเด็กที่จบหลักสูตรใหม่ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2526 ผลการนำไปใช้ก็ยังไม่ดีขึ้นเพราะยังพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สุ่มจากโรงเรียนในทุกสังกัด จำนวน 108,040 คน ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถสอบผ่าน 50% ทุกกลุ่มวิชา ยกเว้นวิชาคณิตศาสตร์วิชาเดียวที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.92 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วได้ไม่ถึง 50% โดยเฉพาะสมรรถภาพในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันนั้น ได้คะแนนต่ำกว่าสมรรถภาพด้านอื่น ๆ (สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ 2528 : 10) และในปี พ.ศ. 2528 นี้ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้น ป.6 ระดับประเทศ ก็พบว่า นักเรียนมีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ คือได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.11 และมีนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปอยู่เพียง 11% ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด เมื่อจำแนกตามสมรรถภาพ พบว่า ในด้านความเข้าใจได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.19 ด้านการคิดคำนวณ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.58 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 25.79 สำหรับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงนั้น เป็นโจทย์ปัญหาระคนเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528 : 1 - 3) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก

ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการวิจัยที่กล่าวข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ยังมีนักเรียนจำนวนมากที่มีความสามารถ ในทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณตลอดจนมโนคติทางคณิตศาสตร์ และการนำหลักการคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน ซึ่งงาน วิจัยพบว่า เป็นเรื่องยากและเป็นปัญหาในการสอน เช่นการใช้เศษส่วนแทนของหลายหน่วย การเท่ากันของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การกระจายเศษส่วน และการนำ เศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ไพศาล เทพศรี 2522 : 20 - 21) เรื่องเหล่านี้ เป็นเรื่องที่เด็กยังมีมโนคติที่ค่อนข้างสับสนอยู่มาก เพราะธรรมชาติของเศษส่วนแล้ว เป็นจำนวนที่เป็นนามธรรม เข้าใจยาก เพราะมีทั้งเศษและส่วนสัมพันธ์กัน จะแยกจากกัน โคตร ๆ ไม่ได้ ดังนั้นการเรียนการสอนที่จะให้ได้ผลดีนั้น จึงควรเน้นเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับการพัฒนามโนคติ และการพัฒนามโนคตินั้นควรจะ เน้นการปฏิบัติที่ต้องใช้รูปธรรมให้มากที่สุด (Thomas. 1976 : 137 - 141) จึงจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ ซึ่งมีผลการวิจัยมากมายที่ยืนยันว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการเรียนมโนคติในทางบวกสูงมาก กล่าวคือ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความสามารถในการสร้างมโนคติสูง และเด็กที่มี ความสามารถในการสร้างมโนคติสูงก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (ชาญวิทย์ จรตระการ 2524 : 31 อ้างอิงมาจาก Lemke and others. 1969 : 121-226) ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้ผลดีนั้น จึงต้องมุ่งให้ผู้เรียนได้หลักการและมโนคติทาง คณิตศาสตร์ในเนื้อหานั้น ๆ เป็นสำคัญ และเมื่อผู้เรียนเข้าใจแล้วก็ย่อมจะนำความคิด หรือหลักการที่ได้นั้นไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่พบได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการมอบให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้งเนื้อหา และวิธีสอนที่เรียกว่าคณิตศาสตร์แผนใหม่ ซึ่งนับว่าเป็นวิธีสอนที่ดีที่เหมาะสมกับการพัฒนาการของ เด็กระดับประถมศึกษาวิธีหนึ่ง แต่ก็มีบางส่วนที่งานวิจัยพบว่า การสอนตามวิธีสอนและ

กิจกรรมที่กำหนดไว้ในคู่มือครุศาสตรของ สสวท. นั้น มีบางเรื่องยังทำให้เกิดมโนคติทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ชัดเจน ครูผู้ใช้คู่มือการสอนของ สสวท. ก็ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ การเศษส่วนเกิดเข้าใจยากและสับสน คู่มือครูควรจะให้คำแนะนำวิธีสอนในแต่ละเนื้อหาให้ชัดเจนกว่าที่เป็นอยู่ (ชลลดา แสงวัฒน์ 2524 : 89) และจากการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนของ สสวท. พบว่านักเรียนเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณสูงสุด และเลือกใช้พฤติกรรมด้านการนำไปใช้น้อยกว่าพฤติกรรมด้านอื่น ๆ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2521 : 55) และนอกจากนี้ การใช้เกมประกอบการสอนยังช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือของ สสวท. อีกด้วย (ปราโมทย์ จันทรเรือง 2526 : 75) จึงอาจกล่าวได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูของ สสวท. นั้น จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาในบางส่วน เพื่อเป็นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเข้าใจในหลักการ มโนคติและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องเน้นลำดับขั้นการสอนอย่างมีระบบ เน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ ซึ่งต้องนำปรัชญา จิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์มาผสมผสานจัดลำดับขั้นภายใน ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เป็นแบบลูกโซ่จากของจริงไปสู่ของจำลอง สรุปรูปภาพ และสัญลักษณ์ จึงจะทำให้เกิดความเข้าใจ เมื่อเข้าใจแล้วก็ต้องเสริมความเข้าใจให้สามารถนำความเข้าใจนั้นไปแก้ปัญหาในแบบฝึกหัดได้ แล้วจึงให้เด็กทำแบบฝึกหัด ให้มากพอจนเกิดทักษะ จึงจะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งมีความสำคัญต่อลักษณะวิชาคณิตศาสตร์มาก เพราะเมื่อมีความคงทนในการเรียนรู้แล้วก็สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรณีย์ โสมประยูร 2524 : 2) ในทางกลับกัน ถ้าผู้สอนสอนในขั้นการทำความเข้าใจไม่ดีแล้ว ขั้นการจำก็จะลดลงหรืออาจจำไม่ได้เลย (Gagné. 1974 : 46) และเมื่อนักเรียนจำสิ่งที่เรียนไม่ได้หรือได้น้อย การนำไปใช้ก็จะไม่มี

ประสิทธิภาพเท่าที่ควร เพราะเนื้อหาและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์นั้นมีความต่อเนื่องกัน เป็นลำดับชั้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวรณี โสมประยูร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นผู้หนึ่งที่ได้นำลำดับชั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2512 แล้วพัฒนาปรับปรุงลำดับชั้นการสอนมาเป็นลำดับ วิธีสอนคณิตศาสตร์ของวรวรณี (วรวรณี โสมประยูร) นั้น มีลำดับชั้นการสอนที่ละเอียดและมีจุดเด่น คือเป็นกระบวนการสอนที่มีลำดับชั้นต่อเนื่องโดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ Apperception, Connectionism (S-R bond), Operant - Conditioning, Mental Discipline มาผสมผสานอยู่ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกลมกลืน วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้นั้นมีหลายวิธี และแต่ละวิธีก็เหมาะกับเนื้อหาและเวลาที่ใช้แตกต่างกัน นักการศึกษาหลายท่านได้พยายามศึกษาค้นคว้าหาวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่คิดว่าจะสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ สามารถสร้างนิมิตของเรื่องที่เรียนนั้นได้ และในบรรดาวิธีสอนต่าง ๆ นั้น ก็มีวิธีหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาก็คือ วิธีการสอนคณิตศาสตร์ของ วรวรณี (วรวรณี โสมประยูร) ผู้วิจัยได้เรียนรู้วิธีการและลำดับชั้นการสอนตลอดจนได้เคยมีประสบการณ์ในการฝึกอบรมการสอนคณิตศาสตร์แก่ครูประจำการในต่างจังหวัดมาแล้วหลายครั้ง ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างดียิ่ง อีกทั้งมีผลงานวิจัยที่สนับสนุนว่าวิธีสอนคณิตศาสตร์ของวรวรณี เป็นวิธีสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง กล่าวคือ กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีของ วรวรณี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ชาชูศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 70 วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 73 สมคิด เคชคง 2529 : 60 - 62) แต่ก็มีผลงานวิจัยบางเรื่อง เช่นของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 52 - 53) และ สมพร คอกล่าเจียก (สมพร คอกล่าเจียก 2529 : 57) ที่พบว่า นักเรียน

กลุ่มที่ได้รับการสอนตามวิธีสอนของ วรณีย์ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. แต่ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า การทดลองของजनનાนั้น กระทำในระยะเวลาอันสั้น และใช้เนื้อหาเพียงบางส่วนของเรื่องเกษตรสวน คือ เฉพาะการคูณ การเศษส่วนเท่านั้น ผลการทดลองที่ปรากฏออกมานั้น จึงน่าจะได้มีการวิจัยซ้ำอีกครั้ง โดยใช้ระยะเวลาและเนื้อหาเพิ่มขึ้น (जनना เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 58)

ด้วยความต้องการที่จะพัฒนาวิธีการสอนของครูบางส่วนที่เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นยังไม่อาจสรุปได้แน่ชัด ผู้วิจัยจึงใคร่จะศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ระหว่างวิธีสอนของ วรณีย์ (วรณีย์ โสมประยูร) กับวิธีสอนของ สสวท. ที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ แตกต่างกันหรือไม่ ทั้งนี้เพราะยังไม่มีการวิจัยเปรียบเทียบว่า วิธีสอนใดในสองวิธีนี้ที่จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในด้านใดแตกต่างกันอย่างไร และในที่นี้เลือกใช้น้ำเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากเรื่องเกษตรสวนเป็นเนื้อหาที่ยากและเป็นปัญหาในการสอนสำหรับครูดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นอีกทั้งเนื้อหาเศษส่วนในชั้นนี้ก็ครอบคลุมเรื่องเกษตรสวนทั้งหมดตั้งแต่เรื่องความหมายของเศษส่วน จนถึงโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ระคน และเศษซ้อน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์ของหลักสูตรมากยิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณีย์ กับวิธีสอนของ สสวท.

2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

4. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษารั้วนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่จะเลือกใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะช่วยให้ผู้บริหาร ผู้นิเทศก์การเรียนการสอนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีสอน นิเทศ และติดตามผลการสอนคณิตศาสตร์ของครู

3. แผนการสอนจากการศึกษารั้วนี้เป็นแนวทางสำหรับครูในการวางแผนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องเรียนจัดแบบคลัสเตอร์เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 26 คน กลุ่มควบคุมที่ 1 1 ห้อง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุมที่ 2 1 ห้อง จำนวน 23 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 73 คน

2. ระยะเวลาในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 57 คาบ คาบละ 20 นาที สอนสัปดาห์ละ 15 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยมีเนื้อหา  
ดังต่อไปนี้

- 3.1 ทบทวน
- ความหมายของเศษส่วน
  - เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน
  - การเปรียบเทียบเศษส่วน
  - การบวก ลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
  - การบวก ลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
  - การคูณหารเศษส่วน

3.2 การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ

3.3 การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

3.4 การบวก ลบ จำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

3.5 การคูณหารจำนวนคละ

3.6 การบวก ลบ จำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

3.7 การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

3.8 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

3.9 เศษรอน

4. ตัวแปร ตัวแปรที่จะศึกษา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

4.1.1 วิธีสอนของ วรวิณี

4.1.2 วิธีสอนของ สสวท.

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกออกเป็น ความสามารถด้านความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ และการนำไปใช้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ฉบับเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์
3. วิธีสอนของ วรณี หมายถึง วิธีสอนที่นำทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ทฤษฎีคือ Apperception, Connectionism, Operant-Conditioning, Mental Discipline มาประยุกต์จัดเป็นกระบวนการ จัดกิจกรรมจากการทบทวนความรู้เดิม สอนให้เข้าใจ เสริมความเข้าใจ สร้างเจตคติ สรุปความคิดรวบยอด ผูกทักษะ การนำไปใช้ และวัดผล ของวรณี โสมประยูร
4. วิธีสอนของ สสวท. หมายถึง วิธีสอนที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนการสอนย่อยของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอน ตามที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศษส่วน ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
5. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำสุดที่ยอมรับว่านักเรียนมีความรอบรู้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งกำหนดขึ้นจากการพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีนับลจาก 100 %



6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของ วรณี ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน
7. กลุ่มควบคุมที่ 1 หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน
8. กลุ่มควบคุมที่ 2 หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งครูประจำชั้นเป็นผู้สอน

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้ารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเรียงตามลำดับตัวแปร และแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ดังนี้

### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
- 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์
- 1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน
- 1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ในการสื่อความหมายเรื่องปริมาณ และสิ่งที่สำคัญยิ่งคือ

เป็นมรดกทางวัฒนธรรมสืบทอดต่อกันมาถึงเยาวชนรุ่นหลัง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2525 : 228) ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องมุ่งให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ก่อกองเห็นความงดงามจนเกิดความซาบซึ้งและความสนใจที่จะศึกษาและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับแก้ปัญหาและตัดสินใจในการดำรงชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรเดิมทั้งโครงสร้าง เนื้อหาสาระ และการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ทั่วไปดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ การสังเกต และการคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกลึกซึ้งที่นึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำและความรวดเร็ว
4. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 44)

### โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Structure)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ผูกพันในลักษณะของนามธรรม (Abstract) แต่การเริ่มบทเรียนครูต้องพยายามให้เด็กได้เรียนจากรูปธรรมให้มาก (Concrete) แล้วจึงใช้สัญลักษณ์ (Symbols) เพราะการใช้สัญลักษณ์อย่างเดียวย่อมทำให้เด็กเข้าใจยาก ซึ่งนักเรียนในระดับประถมศึกษานั้นจะต้องทำความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้ (โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520 : 15)

1. จำนวน ระบบจำนวน และเครื่องหมาย
  2. หน่วยการวัด รวมทั้งการชั่ง ตวง และระยะ
  3. กฎต่าง ๆ การปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ทางการคำนวณ การนับ การปฏิบัติการเบื้องต้นโดยการใช้เส้นจำนวน การนับจำนวนเต็ม
- ประโยคคณิตศาสตร์ กราฟ

4. การใช้สัญลักษณ์ในการคิดคำนวณ

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูจำเป็นต้องศึกษาถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Structure) เหล่านี้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ และจัดโปรแกรมการสอน เพื่อขยายประสบการณ์และทักษะต่าง ๆ ให้แก่เด็ก ทั้งนี้เพื่อจะคาดหมายได้ว่าจากการสอนแต่ละเรื่องนั้นเด็กจะได้รับประโยชน์อะไรบ้าง สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวัน หรือใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้หรือไม่ จึงพอจะสรุปเป็นผลคาดหมายจากการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ได้ 4 ด้านคือ

1. ด้านเจตคติ (Attitude)
2. ด้านความเข้าใจ (Understanding)
3. ด้านความรู้และทักษะ (Skills and Knowledge)
4. ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Abilities)

ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน มีลักษณะดังนี้คือ

1. เน้นในเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
2. จัดเนื้อหาผสมผสานกัน และจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก
3. มีวิธีสอนใหม่ จัดบทเรียนประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ดีขึ้น

4. เน้นความสำคัญของหลักการทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอดต่าง ๆ ตามลำดับเหตุผล

5. ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

6. ใช้วิธีอุปมาในการสรุปหลักเกณฑ์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอุปมา
7. จัดรายการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้น คำนึงถึงจิตวิทยาและความรู้เรื่องเด็ก
8. แนะนำให้เด็กเรียนตามลำดับขั้น และส่งเสริมการใช้สื่อการเรียน
9. หลังจากเด็กเข้าใจกระบวนการคิดดีแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัด
10. เลือกเนื้อหาของบทเรียนให้เหมาะสม ส่งเสริมทางด้านคำนวณและด้าน

สังคม

11. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละบุคคล
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องเรียน หรือในชีวิตประจำวัน
13. มีเทคนิคในการช่วยผู้ให้เด็กสนใจคณิตศาสตร์
14. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ ช่วยอธิบายแทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำต่าง ๆ มากขึ้น

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ที่จะสอนกับเด็กในระดับประถมศึกษานั้น จะต้องถือว่าเป็นการสอนที่ถูกต้องและเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียนระดับสูงต่อไปได้ และเป็นการเพิ่มสัดส่วนของเด็กในด้านการตั้งใจที่จะเรียน เพราะถ้าเด็กได้รับความเข้าใจและมีพื้นฐานการคิดคำนวณถูกต้อง สมอย่อมทำให้เด็กเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะเกิดผลต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว เด็กยังสามารถนำไปใช้กับงานต่าง ๆ ของตนได้

ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษานั้น จะต้องเริ่มต้นจากสิ่งที่ถูกต้อง (Correct Concepts) และการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องด้วย ทั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะให้เด็กได้รับในสิ่งต่อไปนี้ (โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520

: 19)

1. ให้เด็กนำไปใช้กับชีวิตประจำวันได้

2. ให้สามารถนำไปใช้ทางวิทยาศาสตร์
  3. ให้เด็กได้มีทักษะในการคิดคำนวณ
  4. ให้เด็กได้เข้าใจในพื้นฐานของคณิตศาสตร์
  5. ให้เด็กรู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุผล และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
  6. ให้เด็กได้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาจริงจากชีวิตประจำวัน
  7. ให้เด็กสามารถแปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้
  8. ให้เด็กเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุดและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง
- หลักการสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้นตามแนวปัจจุบัน สรุปได้ดังนี้คือ

1. เริ่มสอนจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในชีวิตประจำวัน
2. ให้เด็กอภิปรายทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหา
3. ใช้วิธีสอนด้วยวิธีอุปมาและวิธีต่าง ๆ ให้เด็กมีประสบการณ์จากการ

ค้นคว้าด้วยตนเอง

4. ครูแนะนำให้ใช้วิธีที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว
5. ส่งเสริมให้เด็กตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง
6. ให้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่เข้าใจบทเรียนแล้ว และไม่จำเป็นต้องฝึกทักษะ

ทุกบทเรียน

7. ส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานตามลำพัง
8. ครูสรุปหลักเกณฑ์แล้วให้เด็กนำความรู้ไปใช้โดยวิธีอุปมา

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มุ่งให้นักเรียนมีความสามารถขั้นพื้นฐานใน 3 ด้าน คือ ความสามารถหรือทักษะในการคิดคำนวณ ความเข้าใจในหลักการและความคิดรวบยอด และความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการนำไปใช้ ความสามารถทั้ง 3 ด้านนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กล่าวคือ นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ เสียก่อน แล้วฝึกฝนให้เกิดทักษะ จนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้

### วิธีสอนความคิดรวบยอด

ในการสอนความคิดรวบยอด ทราเวอร์ (Travers. 1967 : 142) กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู วิธีสอนบางอย่างอาจต้องการผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าหนึ่งวิธี ดังนั้นในการสอนความคิดรวบยอด ครูจะต้องรู้จักนำวิธีสอนไปใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน กล่าวโดยสรุปถึงแนวทางที่จะจัดสภาพการสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดมีดังนี้

1. สิ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้การเรียนรู้ความคิดรวบยอดคือ เมื่อผู้เรียนเห็นความแตกต่างระหว่างตัวอย่างทางบวก (Positive Instance) และตัวอย่างทางลบ (Negative Instance) อย่างชัดเจน และเมื่อตัวอย่างทางบวกมีความสอดคล้องเป็นระบบเดียวกัน
2. ปัญหาที่มีคุณลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน มักจะแก้ไขได้ง่ายกว่าปัญหาที่ไม่มีคุณลักษณะซ้ำกัน
3. การศึกษาส่วนใหญ่พบว่า เด็กจะเรียนความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าถ้าลดจำนวนคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
4. ทักษะในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะเพิ่มขึ้นตามอายุ เด็กเล็กมักจะสนใจคุณลักษณะทางรูปร่าง เช่น รูปร่าง สี ขนาด เป็นต้น
5. ความคิดรวบยอดที่ง่าย ๆ ความวิตกกังวลจะช่วยให้การเรียนรู้ได้มาก แต่ถ้าเป็นความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน ความวิตกกังวลจะบั่นทอนประสิทธิภาพของการเรียน
6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะง่ายขึ้น ถ้าครูเน้นจุดเด่นหรือลักษณะที่ควรสังเกตให้นักเรียนทราบ
7. บางครั้งควรจะต้องแสดงตัวอย่างทางบวกหลาย ๆ ตัวอย่างพร้อมกัน แต่ไม่ควรจะให้เกิน 4 ตัวอย่าง

8. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะง่ายกว่า และสามารถที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ถ้าผู้เรียนสามารถที่จะสื่อความคิดรวบยอดนั้นให้แก่ตัวเองได้

9. เด็กสามารถที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น ถ้าเด็กรู้จักตัวอย่างของความคิดรวบยอดทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ

10. การส่งผลย้อนกลับ (Feedback) จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

11. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ ๆ และแปลก ๆ จะง่ายขึ้น ถ้าได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดขั้นต้น ๆ มาอย่างสมบูรณ์ และเมื่อได้เรียนรู้จากตัวอย่างที่ถูกต้องและมากพอ

12. ควรสอนความคิดรวบยอดให้สัมพันธ์กันด้วย

13. ควรใช้วิธีการหลาย ๆ อย่าง ในการสอนความคิดรวบยอด

14. ควรให้ผู้เรียนมีเวลาเพียงพอที่จะปรับเนื้อหาทั้งหมดที่ได้รับเข้ากับโครงสร้างของความคิดรวบยอดเดิม

### วิธีสอนทักษะ

ทักษะ (Skill) เป็นลักษณะของพฤติกรรมที่เคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ พฤติกรรมดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็ว แม่นยำ เช่น การนับเงิน เป็นต้น

ในการสอนทักษะนั้น ผู้สอนควรจะเข้าใจลำดับขั้นของทักษะซึ่งประกอบไปด้วยขั้นดังต่อไปนี้ (วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชีรดากร 2522 : 110 - 112)

1. ขั้นความรู้ (Cognitive Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องเข้าใจและรู้ว่าทักษะแต่ละอย่างนั้น จะต้องทำอย่างไรบ้าง

2. ขั้นปฏิบัติจนไม่มีข้อผิดพลาด (Fixation Phase) เป็นขั้นที่ฝึกกระทำพฤติกรรมนั้นอย่างถูกต้องโดยไม่ผิดพลาด

3. ขั้นอัตโนมัติ (Autonomous Phase) เป็นขั้นที่กระทำพฤติกรรมด้วยความถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำโดยไม่มีข้อผิดพลาด



ดี เซคโค (De Cecco. 1968 : 306 - 319) ได้เสนอวิธีการสอนทักษะไว้เป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะที่จะสอน โดยแยกแยะทักษะที่จะสอนว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้างไว้อย่างชัดเจน ตามลำดับก่อนหลังของการฝึก
2. การสอนความสามารถเบื้องต้นของผู้เรียน ว่ามีความสามารถเบื้องต้นพอหรือไม่ด้วยการทดสอบตามขั้นตอนต่าง ๆ
3. ฝึกทักษะที่เด็กยังขาดอยู่ และส่งเสริมทักษะที่เด็กมีอยู่แล้วให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น
4. ชี้นำอธิบายและสาธิตทักษะที่จะฝึกอย่างช้าและชัดเจนตามลำดับก่อนหลัง
5. ขั้นตอนการฝึก ต้องฝึกอย่างต่อเนื่องกัน โดยสอนย่อยบางส่วนก่อน แล้วจึงจะฝึกให้ครบองค์ประกอบทั้งหมด
6. มีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่ว่องไว โดยเน้นทักษะย่อยที่สำคัญ
7. ให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน อาจจะเป็นแจ้งผลของการฝึกให้ทราบ รวมทั้งการเสริมแรงด้วย

#### การสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสอนแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ยากยิ่งต้องฝึกสมรรถภาพของนักเรียนหลายอย่าง ต้องอาศัยเครื่องมือในการฝึก ต้องใช้เวลา และครูต้องมีความขยัน ทำงานด้วยความศรัทธา ในการฝึกนักเรียนควรยึดหลักการดังต่อไปนี้

1. ตั้งความหวังในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างมีเหตุผล จึงไม่ควรตั้งความหวังสูงจนเกินไป อาจทำให้ทั้งครูและนักเรียนเกิดความท้อถอย
2. โจทย์ปัญหานั้น ให้อำนาจภายในขอบข่ายที่นักเรียนมีพื้นฐานความรู้

3. ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับความสามารถในการอ่านของนักเรียน และค่อย ๆ พัฒนาความสามารถในการอ่านให้สูงจนถึงระดับที่ต้องการ

ยุทธวิธีและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้มีผู้คิดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้หลายแบบด้วยกัน เช่น แคโรล กรีนส์ (Carole Greenes) (ทบทวนมหาวิทยาลัย 2524 : 144) ได้เสนอยุทธวิธีไว้ดังนี้

1. วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบไว้วงหน้า
2. การทำให้เป็นอย่างง่าย (Simplify) มี 2 แบบคือ
  - 2.1 ทำให้โจทย์ให้เป็นกรณีที่ย่าง ๆ เท่าที่จะทำได้ แล้วลองหารูปแบบและความสัมพันธ์เพื่อขยายไปเป็นโจทย์เดิมที่ซับซ้อนขึ้น
  - 2.2 แยกแยะโจทย์เดิม วิเคราะห์ปัญหาย่อย ๆ แล้วรวบรวมผลเข้าสู่ปัญหาเดิม

3. การทดลอง เช่น การสร้างรูป การวัด การคำนวณ ฯลฯ

4. การสร้างแผนภาพ ช่วยให้โจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน ช่วยในการหาคำตอบได้

5. การทำตาราง เก็บข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและจัดทำเป็นตารางให้เห็นความเหมือน ความแตกต่าง นำไปสู่การสรุปการแก้ปัญหาได้

6. การเขียนกราฟ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

สิ่งที่จะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา (วรรณิ โสมประยูร 2526 : 55 - 57)

1. ความเข้าใจในระบบเลข หรือความรู้พื้นฐานในการทำบันทึก (เขียน) สัญลักษณ์
2. มีอุปกรณ์การสอนและอุปกรณ์การเรียนพร้อม
3. การฝึกให้เด็กคิดเลขในใจซึ่งช่วยให้ฝึกคล่องแคล่วและรวดเร็ว

4. โจทย์ปัญหาใช้ภาษาง่าย ๆ เพื่อเด็กจะได้เข้าใจความหมายในโจทย์นั้นได้
5. เด็กอ่านโจทย์เป็นและสามารถแยกแยะวินิจฉัยโจทย์นั้นได้
6. การจัดอุปกรณ์หรือเขียนไคอะแกรมตามเรื่องราวของโจทย์ ย่อเปลี่ยนแปลงตัวเลขให้ง่ายลง เพื่อช่วยให้หาคำตอบหรือคิดวิธีทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น
7. สามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้ ครูต้องหมั่นย้ำให้เด็กแปลงจากโจทย์ปัญหาให้เป็นตัวเลข และให้ตรวจสอบเหตุผลในการหาคำตอบ
8. รู้จักประมาณค่าตอบว่าเหมาะสมกับความเป็นจริงหรือไม่

#### วิธีฝึกเกี่ยวกับการทำโจทย์ปัญหา

1. ให้เด็กอ่านโจทย์ปัญหาค้นตนเอง ให้อ่านเป็นตอน ๆ ขณะที่อ่านโจทย์จะต้องให้เด็กคิดหาความเกี่ยวข้องของระหว่างข้อความของโจทย์แต่ละตอน ไม่ใช่ครูเป็นผู้อ่านให้ฟัง
2. ใช้เส้นจำนวนหรือไคอะแกรมช่วยในการหาคำตอบ
3. ฝึกการสังเกตลักษณะของโจทย์แบบต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักแยกแยะโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น
4. แปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคเลข และแต่งประโยคเลขเป็นโจทย์ปัญหา
5. ฝึกให้เด็กประมาณค่าตอบ
6. ให้หาคำนวณตามวิธีการ แสดงวิธีการทำ เปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับคำตอบที่กะประมาณไว้ ถ้าเด็กมีปัญหาในการหาคำนวณขึ้น ครูควรแสดงบนกระดานคำ และช่วยกันวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ พิจารณากระบวนการที่ใช้ เพื่อให้ได้คำตอบออกมา
7. สอนให้รู้จักตรวจคำตอบ
8. ฝึกให้เด็กแต่งโจทย์ปัญหาเองโดยใช้ภาพ ตัวเลข ประโยคเลข
9. ตั้งโจทย์ปัญหาให้สัมพันธ์กับเรื่องใกล้ตัวกับเด็ก กับอาหาร
10. ฝึกให้เด็กรู้จักวิธีคิดตามลำดับขั้นโดยครูใช้คำถามนำ

ในการทำโจทย์ปัญหา ครูต้องช่วยให้เด็กสามารถทำโจทย์ปัญหาได้เองอย่างรวดเร็ว ข้อความตอนใดที่ไม่เกี่ยวกับการคิดเลขข้อนั้นก็ตัดออก เลือกเอาแต่ข้อความที่จะนำมาคำนวณเท่านั้น ถ้าครูฝึกให้เด็กเชื่อมั่นในการทำงาน สามารถแยกแยะทำความเข้าใจ โจทย์เป็นตอน ๆ และหาคำตอบได้ด้วยตนเองแล้ว เด็กย่อมจะมีทัศนคติที่ดีต่อการคิดคำนวณ โจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น

### การสอนโดยวิธีค้นพบ (Discovery Method)

การสอนโดยวิธีค้นพบ หมายถึง การแนะนำให้เด็กค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยวิธีอุปมาน โดยช่วยให้เด็กพยายามใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้วเป็นแนวทางในการคิดเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามชักถามเด็กในด้านต่าง ๆ เพื่อนำเด็กไปสู่การแก้ปัญหาและค้นพบสิ่งที่ต้องการจะรู้ด้วยตนเอง

#### ขั้นต่าง ๆ ในการสอนโดยวิธีค้นพบ

วิธีสอนโดยวิธีค้นพบเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้เด็กคิดลงมือกระทำด้วยตนเอง มีลำดับขั้นการสอนดังนี้ (โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรทนต์ 2520 : 26)

1. พิจารณาและสำรวจปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานที่จะใช้แก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา
4. เลือกแผนวิธีแก้ปัญหาที่ใดทดลองแล้ว
5. ทดวิธีแก้ปัญหาที่ไม่อาจจะพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ออกไป

#### ข้อดีและข้อเสียของการสอนแบบวิธีค้นพบ

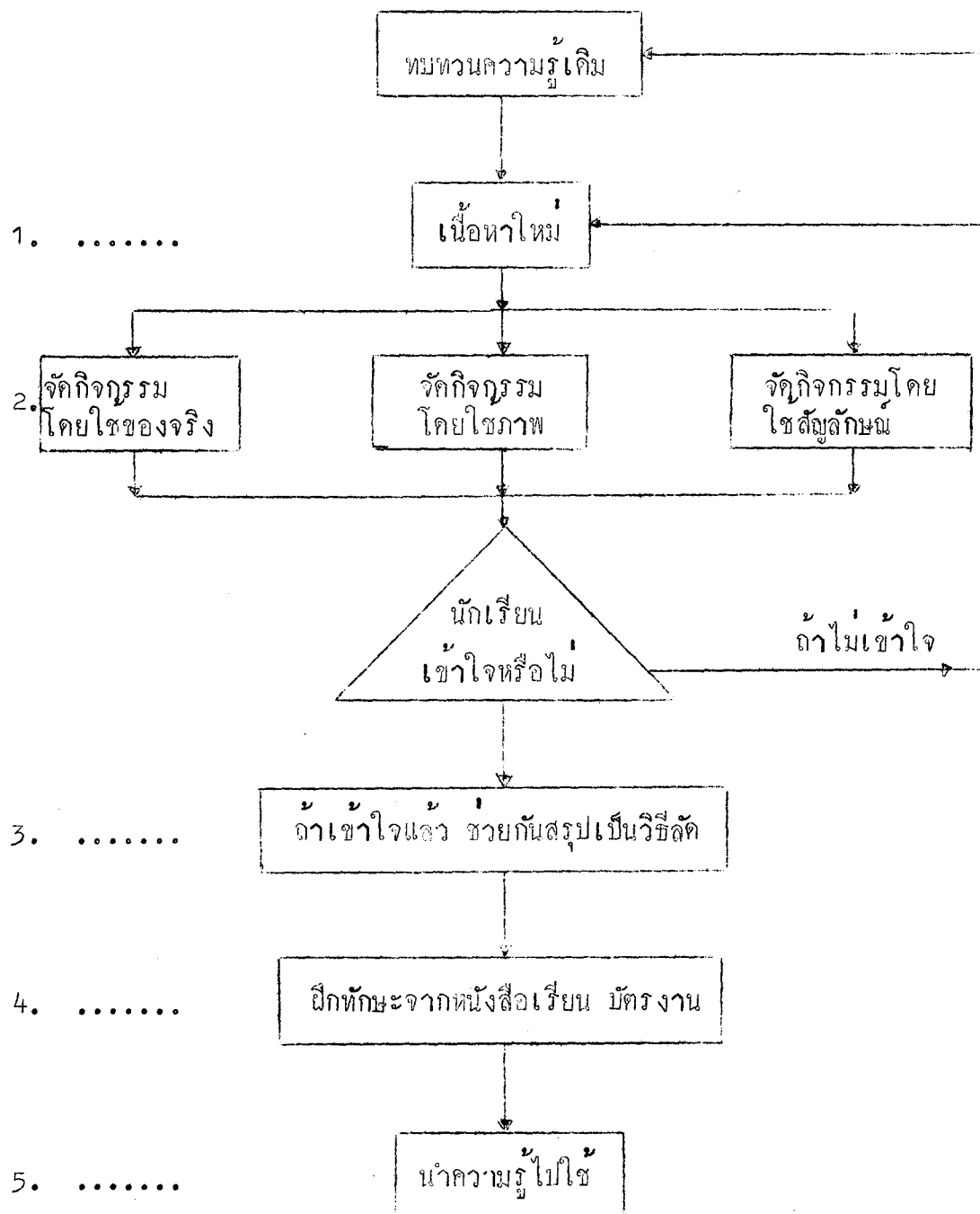
ไม่ว่าจะเป็นวิธีสอนใด ๆ ก็ตามย่อมจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย เว้นแต่วิธีใดจะมีข้อดีมากกว่ากัน การสอนแบบค้นพบนี้ ถึงแม้ว่าจะเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นวิธีสอนที่ดีวิธีหนึ่ง แต่ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้างคือ เป็นวิธีที่ต้องใช้เวลามาก แต่ก็มีข้อดีอยู่มากคือ

1. เป็นวิธีที่ช่วยให้เด็กจดจำสิ่งที่ตนได้ค้นพบได้นาน และเข้าใจแจ่มแจ้ง
2. เด็กมีอิสระในการคิด ได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นและทดสอบ สูตร และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์
3. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เรื่องใหม่อย่างเข้าใจ มั่นใจ เพราะได้เริ่มจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว แล้วย่อย ๆ ก้าวไปสู่ความรู้เรื่องใหม่
4. ส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสใช้พลังงาน ใช้ความคิดของตนเอง ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ 2521 นี้ ถือว่าครูและวิธีสอนของครู นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนโดยวิธีการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เน้นการใช้อุปกรณ์และกิจกรรมในการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ให้ผู้เรียนมีสมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณและการนำไปใช้ ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน วิธีสอนและกิจกรรมที่อยู่ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ แบ่งออกได้ 3 ตอนคือ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 101)

1. พบทวนความรู้เดิม
2. สอนความรู้ใหม่ โดยใช้ของจริง ภาพ สัญลักษณ์
3. ฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด

ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการสอนได้ดังนี้ (สุวร กาญจนพยุง



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.

จากภาพประกอบ 1 อาจอธิบายเป็นลำดับขั้นการสอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ กล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน มีลักษณะเป็นแบบบันไดเวียน (Spiral Approach) คือจะต้องทบทวนความรู้เดิมก่อน

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาไว้เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเรื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากนักเรียนเรียนรู้จากขั้นใช้ของจริงหรือรูปภาพ ประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายการใช้ประโยชน์สัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปให้เป็นวิธีคิด ครูสร้างแบบ (Patterns) ให้นักเรียนสังเกต แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นวิธีคิด

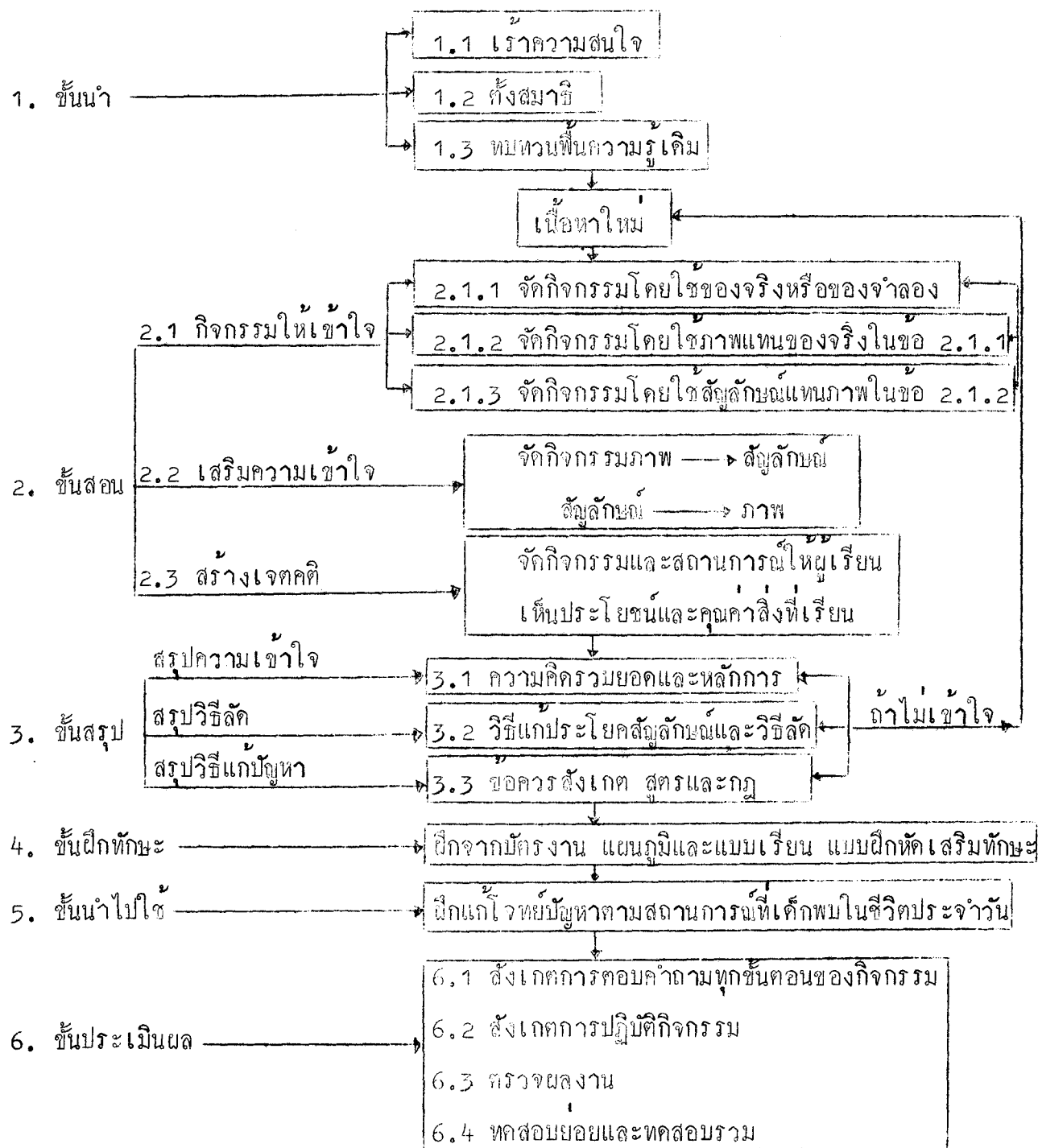
ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะโดย ทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน หรือบัตรงาน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและในวิชาที่เกี่ยวข้อง นักเรียนจะต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตในสังคมได้

ลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ดังกล่าวนี้ เป็นการจัดกิจกรรมให้เด็ก ได้รับประสบการณ์ตรงจากรูปธรรมไปหามนามธรรม จากง่ายไปหายาก ฝึกฝนจนเกิด ความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในขณะเดียวกันในปี พ.ศ. 2512 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสมประยูร ได้ค้นคว้าวิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยได้นำเอาหลักปรัชญาพื้นฐานทางจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรม และเนื้อหา ตามหลักสูตร มาผสมผสานเป็นเทคนิคการสอนที่นำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ (วรณี โสมประยูร 2512 : 1) และต่อมาในปี พ.ศ. 2518 ท่านก็ได้

ปรับปรุงลำดับชั้นการสอนให้ละเอียดขึ้นอีกครั้งล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2526 ได้ปรับปรุงลำดับชั้นการสอนอีกครั้ง เพื่อสร้างเป็นแผนการสอนสำหรับการวิจัยโดยกำหนดให้ชื่อว่าลำดับชั้นการสอนคณิตศาสตร์แบบ วรณี (วรณี โสมประยูร)





ภาพประกอบ 2 แผนภูมิลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ของ วรณี (วรณี โสภประยูร)

จากภาพประกอบ 2 อาจอธิบายให้เห็นถึงลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์ของ  
วรรณี (วรรณี โสมประยูร) โดยละเอียดได้ดังนี้

1. ขั้นนำ เพื่อสร้างความสนใจ ทั้งสมาธิ และทบทวนความรู้เดิม โดยใช้  
ของจริง ของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา หรือสถานการณ์ ฯลฯ

2. ขั้นสอน เพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ

2.1 สอนให้เข้าใจ ทำตามกระบวนการดังนี้

2.1.1 ใช้ของจริงหรือของจำลอง

2.1.2 ใช้ภาพแทนของจริงในข้อ 2.1.1

2.1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ 2.1.2

2.2 เสริมความเข้าใจ โดยใช้ภาพแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็น  
สัญลักษณ์ จากนั้นครูกำหนดสัญลักษณ์ให้นักเรียนถ่ายโยงกลับเป็นภาพ

2.3 สร้างเจตคติ จัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์  
และคุณค่าของสิ่งที่เรียน

3. ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีแก้โจทย์คสัญลักษณ์  
วิธีลัด ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ

4. ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน แบบเรียนและ  
แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

5. ขั้นนำไปใช้ ฝึกให้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิต  
ประจำวัน

6. ขั้นประเมินผล สามารถกระทำไดดังนี้

6.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม

6.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วม  
กิจกรรม เป็นต้น

6.3 ตรวจผลงาน

6.4 ทดสอบย่อยและทดสอบรวม

วิธีสอนของวอร์เร่ ได้คิดขึ้นจากพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ทฤษฎีคือ (วอร์เร่ โสมประยูร 2526 : ไม่มีเลขหน้า)

1. ทฤษฎี Apperception ของ Herbart เน้นการรับรู้ เราความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อนด้วยกิจกรรม สื่อการเรียนหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นขบวนการเชื่อมต่อกับความคิดใหม่เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้
2. ทฤษฎี Connectionism (S-R bond) ของ Thorndike เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละชั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎคือ

2.1 กฎของการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) กล่าวคือ ยิ่งมีการตอบสนองสิ่งเร้ามาก มั่ยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นย่อมจะอยู่มั่นทนนานเท่านั้น และหากไม่ได้ปฏิบัติ ตัวเชื่อมนั้นจะอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) บางทีเรียกว่า หลักของความพึงพอใจและความเจ็บปวด (Pleasure-pain Principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมา และจะอ่อนลงหากเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อกระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้น จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมและต้องกระทำยอมก่อให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎี Operant Conditioning ของ Skinner การเรียนรู้จะแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วน ๆ ไป และต้องกำหนดจังหวะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎี Mental Discipline เน้นการพัฒนาสมอง โดยสอนให้เข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดเป็นทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากนั้นก็สามารถถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท. จะเห็นได้ว่าวิธีสอนของ วรณี มีลำดับขั้นอย่างละเอียด โดยเฉพาะในขั้นสอน ซึ่งต่างจากของ สสวท. กล่าวคือ ในขั้นสอนแยกละเอียดออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

### 1. ขั้นสอนให้เข้าใจ

- 1.1 สอนโดยใช้กิจกรรม ของจริง ของจำลอง
- 1.2 สอนโดยใช้ภาพแทนของจริงหรือของจำลอง ที่แสดงในขั้นที่ 1.1
- 1.3 สอนโดยใช้สัญลักษณ์ แทนภาพที่แสดงในขั้นที่ 1.2

แสดงตัวอย่างที่มีลำดับขั้นดังกล่าวนี้ อย่างน้อย 4 ตัวอย่าง

2. ขั้นเสริมความเข้าใจ ใช้กิจกรรมเสริมย้ำความเข้าใจโดยใช้ภาพแสดงแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์ หลังจากฝึกจนคล่องก็เปลี่ยนให้สัญลักษณ์ถ่ายโยงกลับเป็นภาพที่มีความสัมพันธ์กับ

3. ขั้นเสริมสร้างเจตคติ มุ่งให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่เรียนในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ออกประโยชน์และแนวทางในการนำไปใช้ นอกจากนี้ กระบวนการสอนของวรณี (วรณี โสมประยูร) ยังมีกิจกรรมเร้าความสนใจให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เก่า และฝึกสมาธิในขั้นนำ และในขั้นสอนก็มีกิจกรรมเสริมความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล ละเอียด รอบคอบและเป็นระบบ รวมทั้งเน้นวินัยและความสามัคคีในการทำงานร่วมกันด้วยและในขั้นวัดผล ยังเน้นการให้แบบฝึกหัดฝึกทักษะหลาย ๆ รูปแบบ และมีจำนวนมากพอ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี Mental Discipline

วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้นั้นมีมากมายหลายวิธี ครูผู้สอนซึ่งจะต้องมีความรู้ความสามารถทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้และเทคนิค กลวิธีการสอน จึงควรจะได้ศึกษาว่าวิธีการสอนใดที่จะเหมาะสมกับเนื้อหาใด สถานการณ์ใดได้มากที่สุด เพื่อที่จะได้เลือกนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนที่จะได้รับการพัฒนาทักษะพื้นฐาน มโนคติหรือความคิดรวบยอด และความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่หลักสูตรต้องการ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน

### เศษส่วนคืออะไร

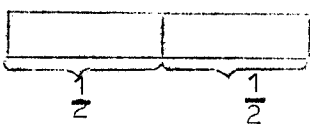
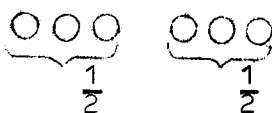
คำว่า เศษส่วน (Fraction) มาจากคำละติน Frangere ซึ่งหมายความว่า "แตกออก" ความหมายก็คือ นำของชิ้นหนึ่งหรือจำนวนหนึ่งมาแยกออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ที่เท่ากัน ส่วนย่อยที่เท่ากันนี้เป็นเศษส่วนของทั้งหมด (Downes and Paling. 1957 : 340)

เลย์ (Lay. 1968 : 128) ได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ว่าเป็น จำนวนที่เขียนไว้ในรูปของ  $\frac{a}{b}$  ทั้ง  $a$  และ  $b$  เป็นตัวเลขแทนจำนวนเต็ม และ  $b$  ต้องไม่เท่ากับ 0 เรียก  $a$  ว่าตัวเศษ (Numerator) และ  $b$  ว่าตัวส่วน (Denominator)

แฟร์ และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips. 1972 : 237) กล่าวว่า เศษส่วนหมายถึง เลข 2 จำนวนที่เขียนอยู่ในรูปของ  $\frac{n}{y}$ ,  $y \neq 0$  ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ 3 ประการคือ

1. อัตราส่วน
2. การหาร
3. ส่วนที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน จากหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งกลุ่ม

สปิตเซอร์ (Spitzer. 1972 : 214) กล่าวว่า เศษส่วน หมายถึง จำนวนที่เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งหน่วย หรือหนึ่งกลุ่มที่ถูกแบ่งออกเท่า ๆ กัน โดยมีเส้นแบ่งส่วน (Fraction Bar) เป็นเส้นกั้นระหว่างเศษและส่วน

|                                                                                     |   |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{\text{ตัวเศษ (Numerator)}}{\text{ตัวส่วน (Denominator)}}$                    | = | $\frac{\text{จำนวนส่วนที่ต้องการ}}{\text{จำนวนส่วนที่ถูกแบ่งออกทั้งหมด}}$            |
|  |   |  |
| จำนวนที่เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งหน่วย                                                  |   | จำนวนที่เป็นส่วนหนึ่งของหนึ่งกลุ่มที่แบ่งออกเท่า ๆ กัน                               |

พอสรุปได้ว่า เศษส่วน คือ เลขจำนวนหนึ่งที่ค่าของมันแสดงถึงจำนวนที่ไม่เต็มหน่วย ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการที่จะแสดงให้ทราบถึงจำนวนใด ๆ ที่มีเพียงบางส่วนในจำนวนสิ่งของนั้น ๆ ทั้งนี้จากกล่าวได้ว่า เศษส่วนเกิดจาก

1. จำนวนสิ่งของที่ไม่เต็มหน่วย
2. การแบ่งจำนวนสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยที่เท่า ๆ กัน
3. การเปรียบเทียบของสิ่งของ 2 จำนวน

หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ได้บรรจุเนื้อหาเรื่องเศษส่วนไว้ โดยแบ่งออกเป็นระดับ 3 ระดับ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 71 - 102)

| <u>ระดับชั้น</u> | <u>เนื้อหา</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป. 1 - 2         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแบ่งของเป็น 2 ส่วน, 3 ส่วน, 4 ส่วนเท่า ๆ กัน</li> <li>2. ความหมายของ <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>,</li> <li>3. การเขียนและการอ่านเศษส่วน</li> </ol>                                                               |
| ป. 3 - 4         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความหมายของเศษส่วน</li> <li>2. การเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนง่าย ๆ หรือโดยใช้ของจริงหรือรูปภาพ</li> <li>3. การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</li> <li>4. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน</li> <li>5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน</li> </ol> |
| ป. 5 - 6         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากัน</li> </ol>                                                                                                                                                                                               |

ระดับชั้นเนื้อหา

2. การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
3. การคูณและการหาร เศษส่วน
4. การสลับที่ของเศษส่วนที่นำมาบวกและนำมาคูณกัน
5. การเปลี่ยนกลุ่มโค้งของเศษส่วนที่นำมาบวกกันหรือนำมาคูณกัน
6. เศษส่วนอย่างต่ำ
7. เศษเกินและจำนวนคละ
8. การบวก ลบ คูณ หาร เศษเกินและจำนวนคละ
9. เศษซอน

การสอนเศษส่วน

ในการสอนเศษส่วน ตอนแรกครูไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้ดีว่าเป็นเลขวิธีใหม่ ซึ่งต่างกับเลขอื่น ๆ เพราะเด็กจะเข้าใจและคิดว่าเป็นของยาก ตรงกันข้ามครูควรทำให้เด็กเข้าใจว่าเขาได้เรียนรู้เรื่องเศษส่วนมาบ้างแล้ว เวลานี้เพียงแต่หัดเขียนลงและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์เท่านั้น เพราะในชีวิตประจำวันของนักเรียนอาจจะคุ้นเคยกับการใช้เศษส่วนอย่างง่าย ๆ อยู่ก่อนแล้ว

โคว์เนต และปาลลิง (Downes and Paling. 1957 : 339) กล่าวว่า ควรสอนเศษส่วนที่พบในชีวิตจริงแก่นักเรียนที่เริ่มเรียนเศษส่วน เช่น เศษหนึ่งส่วนสอง เศษหนึ่งส่วนสาม และเศษหนึ่งส่วนสี่ การสอนต้องประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเอง กระทำกับวัตถุหลาย ๆ อย่าง เพราะมีฉะนั้นแล้วนักเรียนจะเข้าใจดีว่าเศษส่วนใช้ได้เฉพาะรูปนั้นรูปนี้เท่านั้น แทนที่จะเรียนรู้ว่าเศษส่วนใช้ได้กับของทุกอย่าง และทุกจำนวน อุปกรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนเรื่องเศษส่วน เกลนน (Glenn. 1957 : 250 - 255) กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้สอน

เศษส่วนนั้น ควรเป็นอุปกรณ์ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวเลขและตัวส่วนได้เป็นอย่างดี และจะต้องช่วยให้เด็กค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับ กันเดอร์สัน (Gunderson. 1958 : 233 - 238) ก็เห็นว่า เศษส่วนเป็นนามธรรม การนำเอาสิ่งที่เป็นนามธรรม มาใช้กับเด็กเล็ก ๆ นั้น เด็กไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ นอกเสียจากว่า พยายามทำ สิ่งที่เป็นนามธรรมนั้นให้เห็นเป็นรูปธรรมเสียก่อน

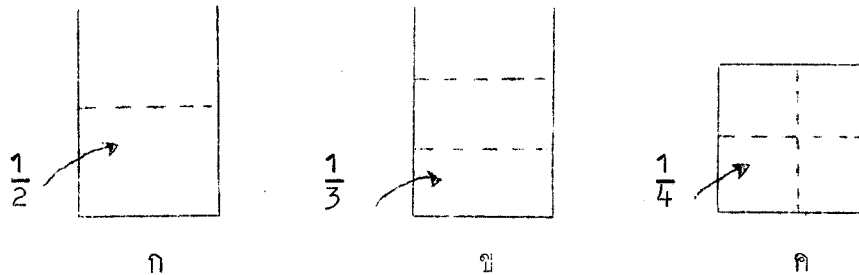
ส่วน ลาร์สัน (Larson. 1966 : 296) กล่าวว่า การสอนเศษส่วน จะต้องโยงไปให้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การสอนเศษส่วนที่ดีนั้นจะต้องยกตัวอย่างจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อน แล้วจึงเป็นถึงรูปธรรมและนามธรรมตามลำดับ และแฟร์ กับ ฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips. 1972 : 236) ก็มีความเห็นเช่นเดียวกับ ลาร์สัน กล่าวคือ เศษส่วนเหมือนจำนวนทั่ว ๆ ไป แต่มีลักษณะนามธรรม ครูควรอธิบายให้เด็กเห็นจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม โดยให้เด็กได้กระทำกิจกรรม หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ นำความคิดรวบยอดหรือมโนคติเกี่ยวกับเศษส่วนเข้าไป

ริชาร์ด คัมเบลล์ โคมแลนด์ (Richard W. Copeland) ได้สรุปความคิดพื้นฐานในการสอนเศษส่วนที่จะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนตามแนวความคิดของเพียเจต์ ไว้ 8 ประการ ดังนี้ (บุญมา จาริก 2524 : 163 - 167)

1. ถ้าเด็กมีความคิดเรื่อง "การแบ่งของทั้งหมด" หรือ "ของทั้งหมดถูกแบ่งได้" แล้ว เด็กจะมีความคิดเกี่ยวกับเศษส่วน ของทั้งหมดดังกล่าวอาจเป็นของชิ้นเดียว กลุ่มเดียวกัน จำนวนเดียวกัน ฉะนั้น จะเห็นว่าความคิดเกี่ยวกับเศษส่วนเป็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมดหรือกลับกันตามที่กล่าวมาแล้ว
2. การกำหนดเศษส่วนมาจากแนวความคิดที่ว่าของทั้งหมดถูกแบ่งอีกได้โดยไม่เหลือเศษ
3. เศษส่วนมีความหมายเป็นการกำหนด ระบุ "จำนวน" ของส่วนย่อยใน "ส่วนทั้งหมด"



4. จะมีความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างจำนวนที่แทนส่วนย่อยที่แบ่งกับจำนวนทั้งหมดหนึ่ง ๆ เสมอ และจะมีความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างจำนวนที่แทนส่วนย่อยกับจำนวนครั้งที่ตัด (แบ่ง) เสมอ พิจารณาจากรูป (เส้นประเป็นรอยตัดที่แบ่งออก)



รูป ก ตัด 1 ครั้งได้ 2 ส่วน  
รูป ข ตัด 2 ครั้งได้ 3 ส่วน  
รูป ค ตัด 2 ครั้งได้ 4 ส่วน เป็นต้น

จากรูปถ้าเป็นการแบ่งส่วนเท่า ๆ กัน เศษส่วน (จำนวน) ที่แทนส่วนย่อยที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็น  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ตามลำดับ

5. มโนคติของเศษส่วนทางเลขคณิต (Arithmetical Fraction) หมายถึง ส่วนย่อยทั้งหมดต้องเท่ากัน และในการบวก การลบ การคูณ การหาร ใช้หลักเกณฑ์นี้เสมอ

6. เมื่อมีการแบ่งส่วนเป็นส่วนย่อยต่อไป เด็กต้องตระหนักว่าขณะนั้นเศษส่วนดังกล่าวมีคุณสมบัติซ้อนกัน 2 ประการ ประการแรกเป็นส่วนย่อยของส่วนทั้งหมดเดิม ประการที่สองเป็นส่วนทั้งหมดของส่วนย่อยใหม่ ถ้ามีการแบ่งต่อไป จะมีคุณสมบัติดังกล่าวเสมอไป เด็กส่วนใหญ่จะไม่เห็นความสัมพันธ์เช่นนี้ เฉพาะอย่างยิ่งเด็กในวัยชั้นก่อนคิดเป็นแบบแผน เมื่อเขาสนใจส่วนย่อยเขาก็จะไม่สนใจส่วนทั้งหมด หรือกลับกัน เขาจะไม่สนใจส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมดพร้อม ๆ กัน นอกจากเขาจะมีความคิดย้อนกลับแล้ว ทั้งนี้เพราะเขาไม่มีความคิดเรื่องการอนุรักษ์จำนวน

7. เนื่องจากเศษส่วนเกี่ยวข้องกับส่วนทั้งหมดที่มันถูกแบ่งมา ดังนั้นส่วนทั้งหมดต้องมีปริมาณคงเดิม นั่นคือ เด็กต้องมีความคิดของการอนุรักษ์ส่วนทั้งหมด (หมายถึง ส่วนทั้งหมดจะคงเดิมถึงแม้จะถูกแบ่งเป็นส่วนย่อยก็ส่วนก็ตาม) พื้นฐานความคิดเช่นนี้มีความสำคัญมากสำหรับการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ตลอดจนการแบ่งต่อไป การอนุรักษ์ส่วนทั้งหมดนี้จะไม่มีในความคิดของเด็กจนกว่าเด็กจะมีอายุประมาณ 7 ปี

8. ข้อนแนะนำอื่น ๆ

1.1 รูปร่างของสิ่งของที่แบ่งได้ง่ายคือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า วงกลมและสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ตามลำดับ)

1.2 ลักษณะของการแบ่งที่ง่ายคือ แบ่งครึ่ง แบ่งเป็นสี่ส่วนและแปดส่วน (ตามลำดับ)

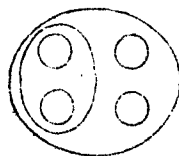
1.3 เด็กต้องมีประสบการณ์ของการแบ่งเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนมาก่อน แล้วจึงจะเรียนถึงการแบ่งเป็น 5 ส่วน 6 ส่วน และจะสอนการแบ่งเป็น 5 ส่วนหรือ 6 ส่วน ก็ต่อเมื่อเด็กมีความเข้าใจและมีอายุประมาณ 10 ปี แล้ว

ส่วน โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรทนต์วงศ์ (โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรทนต์วงศ์ 2520 : 115 - 116) ได้เสนอเทคนิคการสอนเศษส่วนเป็นแนวทางแก่ครูไว้อย่างย่อ ๆ ดังนี้

1. ใช้คำพูดอย่างธรรมดา เช่น คำว่า ครึ่งหนึ่ง หนึ่งในสาม เลี้ยวหนึ่ง เป็นต้น

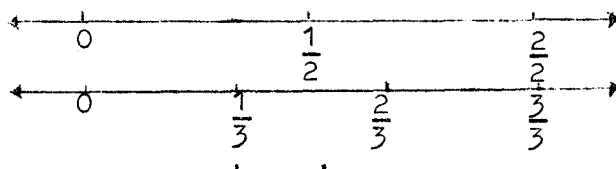
2. ใช้แบ่งของจริงเทียบกับคำพูด เช่น แบ่งขนมเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนเรียกว่าครึ่งหนึ่ง เขียนแทนด้วย  $\frac{1}{2}$

3. ใช้สิ่งของ (เซต) แบ่งให้เห็น



$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

4. ใช้เส้นจำนวนแสดง



5. แสดงวิธีเขียนเศษส่วน เช่น

1       $\longrightarrow$  เศษ  
        $\longrightarrow$  เส้นแบ่ง  
 2       $\longrightarrow$  ส่วน

อธิบายความหมาย 2 หมายถึง ของสิ่งหนึ่ง เราแบ่งเป็น 2 ส่วน

1 หมายถึง จำนวนส่วนที่เราได้หลังการแบ่ง

6. ยกตัวอย่างเศษส่วนให้ดูหลาย ๆ ชนิด แล้วแยกให้นักเรียนดูว่ามีอะไรบ้าง  
 ซึ่งจะแยกออกได้ดังนี้

6.1 เศษส่วนที่เท่ากัน เช่น  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$  โดยการเขียนโคอะแกรม

ใหญ่

|               |               |               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1             |               |               |               |               |               |               |               |
| $\frac{1}{2}$ |               |               |               | $\frac{1}{2}$ |               |               |               |
| $\frac{1}{4}$ |               | $\frac{1}{4}$ |               | $\frac{1}{4}$ |               | $\frac{1}{4}$ |               |
| $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |

6.2 เศษส่วนแท้ คือ เศษส่วนจำนวนที่แสดงว่ามีค่าน้อยกว่า 1 คือ  
 เศษน้อยกว่าส่วนนั่นเอง เช่น  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{10}{11}$

6.3 เศษส่วนไม่แท้ คือ เศษส่วนที่สามารถหาค่าเป็นจำนวนเต็มได้ในเศษส่วนนั้น ซึ่งแยกออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

6.3.1 เศษส่วนที่มีเศษและส่วนเท่ากัน เศษส่วนชนิดนี้เป็นจำนวนเต็ม 1 หน่วยเท่านั้น ได้แก่  $\frac{2}{2}$ ,  $\frac{5}{5}$ ,  $\frac{25}{25}$ ,  $\frac{100}{100}$

6.3.2 เศษส่วนที่มีเศษมากกว่าส่วน หรือเศษเกิน เศษส่วนชนิดนี้สามารถที่จะหาจำนวนเต็มได้และยังเหลือเศษอยู่ เช่น  $\frac{5}{3}$  ซึ่งเท่ากับ  $1\frac{2}{3}$

6.3.3 เศษส่วนที่เป็นจำนวนคละ หมายถึง เศษส่วนที่เกิดจากเศษเกินแล้วเขียนเป็นจำนวนเต็มกับเศษส่วนด้วย เช่น  $2\frac{1}{3}$ ,  $5\frac{2}{5}$ ,  $8\frac{4}{11}$

อาจสรุปได้ว่า เศษส่วนนั้นเป็นเลขระบบหนึ่งที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน จำเป็นที่ผู้สอนจะต้องสร้างมโนคติพื้นฐานเรื่องเศษส่วนให้นักเรียน โดยอาศัยเทคนิคการสอนสื่อ อุปกรณ์ ของจริง ที่สามารถจะถ้อยโยงเรื่องที่เข้าใจยากให้ง่ายแก่การเข้าใจได้ ซึ่งครูผู้สอนเองต้องมีความแม่นยำในมโนคติหรือความคิดรวบยอดเรื่องเศษส่วน ธรรมชาติของเด็กและมีทักษะในการใช้เทคนิคการสอนเป็นลำดับขั้น ก็จะทำให้การสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีมโนคติหรือความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณเกี่ยวกับเศษส่วน ตลอดจนการนำไปใช้เป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินความสามารถของครู

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ในการศึกษาเล่าเรียนหรือหาประสบการณ์ใด ๆ ก็ตาม มักจะมีการเรียนรู้ ความจำเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ อันจะกล่าวได้ว่า การศึกษา การเรียนรู้ และการจำนั้นไม่อาจจะแยกออกจากกันได้ โดยปกติแล้วในการจัดการเรียนการสอนของครู จะเป็นการถ่ายทอดความรู้โดยใช้ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อความหมาย ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ควรจะได้ศึกษาทำความเข้าใจกับองค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องเนื่องด้วย นั่นก็คือ ความตั้งใจและความจำ

ความตั้งใจ เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน หากขาดความตั้งใจ ผลการเรียนรู้ก็ย่อมจะค่อยลงไปอย่างมาก ผู้เรียนอาจบังคับตนเอง ให้ความตั้งใจเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือมีเจตนาตั้งใจเรียนบ้างอย่างอาจทำให้ผู้เรียนเอาใจจดจ่อต่อสิ่งเรานั้นเกิดเป็นความตั้งใจขึ้นได้ สิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดความตั้งใจ อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ (เอนกกุล กรี่แสง 2522 : 91 - 92)

1. สิ่งเร้าที่มีค่าทางจิตวิทยา (Psychological Stimulus) แสดงถึงความแตกต่างในด้านขนาด สี เสียง เช่น การใช้ระดับเสียงแตกต่างกัน การใช้ภาพสี ขนาด และลักษณะของตัวอักษร เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ตั้งใจ โดยใช้อุปกรณ์สื่อการเรียน
  2. สิ่งเร้าที่กระตุ้นอารมณ์ (Emotional Stimulus) ทำให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์ เช่น กิจกรรมที่เร้าใจให้สนุกสนาน
  3. สิ่งเร้าที่แตกต่างจากสิ่งอื่น (Discrepant Stimulus) เป็นสิ่งเร้าที่ผิดแปลกไปจากสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงในขณะนั้น ทำให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้สิ่งที่ยาก ๆ หรือสิ่งที่เป็นปัญหาท้าทายความสามารถ
  4. สิ่งเร้าที่มีลักษณะเป็นคำสั่ง (Manding Stimulus)
- ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน จึงควรที่จะสร้างและเสนอสิ่งเร้าเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจและมีสมาธิในการเรียนให้ได้เสียก่อน การเรียนการสอนก็จะเป็นไปโดยราบรื่นด้วยดี

### ความจำ คืออะไร

ความจำ (Remembering) เป็นขบวนการทางจิตใจ หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือการจำได้ (Recognition)

(กมลรัตน์ หล้าสูงเนิน 2524 : 247) มีนักจิตวิทยาหลายท่านได้พยายามสรุปว่า การจำจะต้องประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้ (Learning) ผู้ที่สามารถจำได้มักเกิดจากการเรียนรู้ที่แท้จริง มีเหตุมีผลและมีหลักเกณฑ์ สามารถสะสมหรือจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ นั้นได้
2. ความสามารถในการสะสม (Retention) หมายถึง การรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงหรือทางอ้อม
3. ความสามารถในการถ่ายทอด (Reproduction) หมายถึง การที่บุคคลสามารถดึงเอาสิ่งที่สะสมอยู่มาใช้ได้ โดยการเล่าหรืออธิบายให้ผู้อื่นฟังได้ออกมาใน 2 รูปแบบคือ

3.1 การระลึกได้ (Recall) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการเล่า บรรยายหรืออธิบายสิ่งที่เคยจำได้นั้นออกมาได้ถูกต้อง โดยมีต้องมีสิ่งนั้นปรากฏให้เห็น

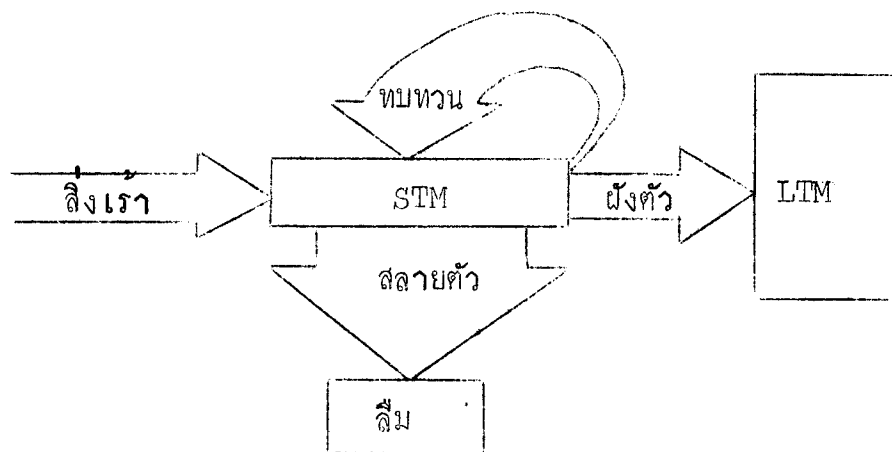
3.2 การจำได้ (Recognition) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการชี้สิ่งนั้นได้ถูกต้อง เมื่อมีสิ่งเร้าอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย

ในการจำนั้นจะมีระบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เกิดการจำได้ดี ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ระบบดังนี้

1. ระบบความจำการรับรู้สัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง การคงอยู่ของความรับรู้สัมผัส หลังจากที่มีการเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง การทดสอบความจำระบบนี้มักทดสอบอยู่ 2 ประเภท คือ ความจำเสียงก้องหู ความจำภาพติดตา
2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory เขียนย่อว่า STM) หมายถึง ความจำชั่วคราวที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดการรับรู้แล้ว เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ที่เราตั้งใจจำ หรือมีใจจดจ่อต่อสิ่งนั้นเท่านั้น เมื่อไม่ได้ใจแล้วความจำนั้นจะเลือนหายไปได้ง่าย

3. ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory เขียนย่อว่า LTM) หมายถึง ความจำที่มีความคงทนถาวรกว่า STM ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้นานเพียงใด เมื่อต้องการรื้อฟื้นความจำนั้น ๆ จะระลึกออกมาได้ทันทีและถูกต้อง

แอตกินสัน และชิฟฟริน (ชัยพร วิชาวุธ 2520 : 71 - 72 อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffrin, 1968) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ใน STM และ LTM มีชื่อเรียกกันว่า ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two - process Theory of Memory) มีใจความว่า STM เป็นความจำชั่วคราว สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM ต้องรับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำสิ่งนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทวนนั้น เราจะสามารถทบทวนทุกสิ่งๆ ที่เข้ามาอยู่ใน STM ดังนั้นจำนวนสิ่งของที่เราระจำได้ใน STM จึงมีจำกัด การทบทวนป้องกันไม่ให้ความจำสลายตัวไปจาก STM และสิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM เป็นระยะเวลาเป็นนาน สิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวใน LTM ยิ่งมาก ถ้าเราระจำสิ่งใดไว้ใน LTM ก็จะมีสภาพเป็นความจำที่คงทนถาวร นั่นก็คือ ความคงทนในการจำนั่นเอง ซึ่งอาจแสดงกระบวนการของ STM กับกระบวนการของ LTM เป็นแผนภูมิได้ดังรูป



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงทฤษฎีความจำสองกระบวนการ

อาจกล่าวได้ว่า ความคงทนในการจำ (Retention) คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งระยะไ้ระยะเวลานึง (Adams, 1967 : 9)

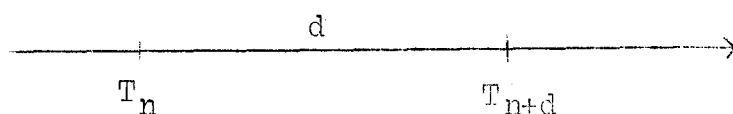
ชัยพร วิชชาวุธ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 36 - 37) ได้แสดงวิธีการทดสอบว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วหรือยัง และจากการทดสอบนี้ก็แสดงให้เห็นว่าในการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยการจำและความคงทนในการจำด้วย จะแยกออกจากกันไม่ได้ ในการทดสอบนี้ได้กำหนดให้

$T_n$  = การเสนอสิ่งเร้าเมื่อเวลา  $n$

$T_{n+d}$  = การทดสอบเมื่อเวลา  $n+d$

$d$  = ระยะเวลาระหว่างการเสนอสิ่งเร้าและการทดสอบ

ลำดับขั้นของเหตุการณ์สามารถเขียนเป็นเส้นกราฟได้ดังนี้



ระยะเวลา  $d$  อาจจะยาวเป็นวันก็ได้ หรือสั้นเพียงไม่กี่วินาทีก็ได้ และในทางปฏิบัติการทำให้  $d = 0$  ย่อมเป็นไปได้ เพราะการทดสอบจะต้องทำหลังจากที่เสนอสิ่งเร้าไปแล้ว ดังนั้นการทดสอบ  $T_{n+d}$  จะเป็นการทดสอบผลที่เกิดจาก  $T_n$  (การเรียนรู้) และการคงอยู่ของผลการเรียนรู้ที่  $T_{n+d}$  การทดสอบผลการเรียนรู้จึงมีความจำรวมอยู่ด้วยทุกครั้ง และเป็นไปได้ว่าเมื่อเวลา  $n+d$  ผู้รับการทดลองได้ลืมสิ่งที่เรียนรู้ในเวลา  $n$  ไปแล้ว ในการศึกษาความจำโดยทั่วไปจะให้ผู้รับการทดลองเรียนรู้ รั้บรู้หรือประสบสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่  $T_n$  แล้วปล่อยให้เวลาผ่านไป โดยอาจมีกิจกรรมแทรกในช่วงเวลา  $d$  แล้วก็ทดสอบที่  $T_{n+d}$  การศึกษาความจำแตกต่างจากการศึกษาการเรียนรู้ที่จุดมุ่งหมายของการศึกษา ในการศึกษาความจำเราต้องการทราบวาระยะเวลา  $d$  และกิจกรรมแทรกในช่วงเวลา  $d$  มีผลต่อผล



ที่เกิดจาก  $T_n$  อย่างไร หากผลของ  $T_n$  เป็นการเรียนรู้ การทดสอบความจำก็คือ การทดสอบว่าผลของการเรียนรู้นั้นยังคงอยู่หรือไม่

กล่าวโดยสรุป การศึกษาการเรียนรู้มุ่งที่ผลที่เกิดจาก  $T_n$  ว่าทำให้เกิดพฤติกรรมที่  $T_{n+d}$  เปลี่ยนไปหรือไม่ ส่วนการศึกษาความจำมุ่งที่การทรงไว้ ซึ่งผลที่เกิดจากการเรียนรู้ รับรู้หรือประสบสิ่งเร้าที่  $T_n$  และให้ความสำคัญต่อ  $d$  และกิจกรรมแทรกมากกว่าการศึกษาการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าความคงทนในการจำนั้นมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวจนเป็นความคงทนในการจำนั้น อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ การจัดบทเรียนให้มีความหมาย และการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) (เอนกกุล กรีแสง 2522 : 98)

การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เป็นการจัดบทเรียนให้เป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อผู้เรียน โดยทั่วไปแล้วบทเรียนที่จำได้ง่ายจะสั้นกว่าบทเรียนที่จำได้ยาก บทเรียนใดที่เรียนรู้ได้เร็วจะจำได้นาน ส่วนบทเรียนใดที่เรียนรู้ได้ช้าก็จะลืมไปในเวลาอันรวดเร็ว (เอนกกุล กรีแสง 2522 : 98) อ้างอิงมาจาก Underwood. 1949 : 147) ดังนั้น เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายเข้าและนานขึ้น ครูจะต้องพยายามจัดให้บทเรียนมีความหมาย อาจทำได้โดย

1. การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
2. การจัดเป็นระบบไว้วงหน้า (Advance Organization)
3. การจัดเป็นลำดับชั้น (Hierarchical Structure)
4. การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)

การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ มากขึ้น ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการเรียนการสอนแล้ว ผลการค้นคว้าวิจัยยืนยันว่า การสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยให้จำบทเรียน

ได้มากกว่าและดีกว่าการสอนที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ (Passive) แต่เพียงอย่างเดียว การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ทำได้โดย

1. การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recalls During Practices)

2. การเรียนเพิ่มขึ้น (Over Learning)

3. การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)

4. การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)

5. การท่องจำ (Recitation)

6. การใช้จินตนาการ (Imagery)

การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้น นอกจากจะอาศัยสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้แล้ว การจัดการเรียนรู้การสอนจะต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นเป็นกระบวนการ ค่าย กาเย (Gagné. 1970 : 70 - 71) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจดจำไว้ดังนี้

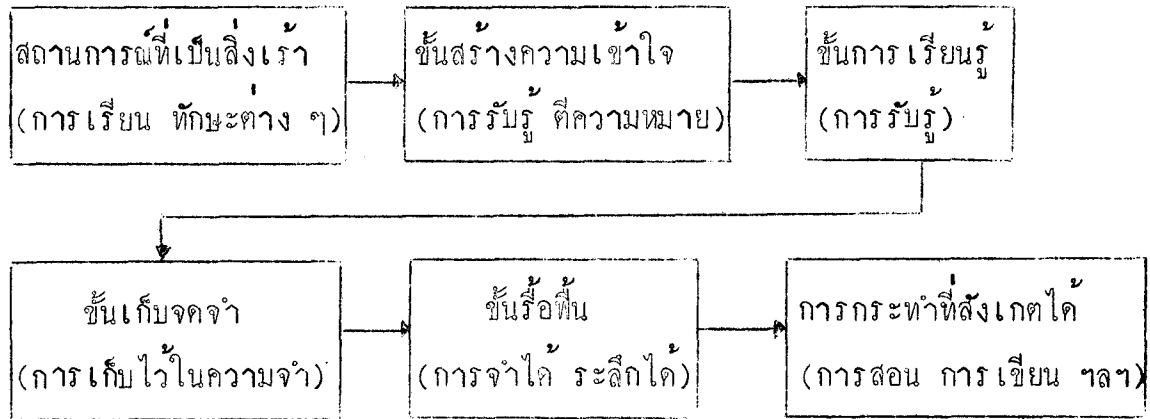
1. ขั้นสร้างความเข้าใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า

2. ขั้นเรียนรู้ ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่

3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือ การนำเอาส่วนที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4. ขั้นการรื้อฟื้น คือการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้ที่ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดอย่างใกล้ชิดยิ่งกันมาก การเกิดขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 อาจจะพิจารณารวมกันเป็นสภาพการณ์ของการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นสภาพของการจำ ดังเขียนเป็นแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงลำดับของกระบวนการในการเรียนรู้

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องจัดสิ่งเร้าภายนอก จัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อเป็นสถานการณ์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และความคงทนในการจำ เพราะลักษณะของคณิตศาสตร์นั้นมีเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่องเป็นพื้นฐานของกันและกัน ความคงทนในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่ครูจะต้องหมั่นทบทวนและสร้างขึ้นให้ได้ โดยอาศัยเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จนได้มโนติสำคัญของเรื่อง เก็บความคิดและหลักการนั้นฝังตัวเป็นความจำระยะยาว และนำมาใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว จนเกิดเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ ใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการแก้ปัญหา และเป็นพื้นฐานความรู้ในการศึกษาสิ่งใหม่ ๆ ต่อไปได้อย่างง่าย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตั้งเกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีไม่มากนัก เท่าที่ค้นคว้ามาพอสรุปได้ดังนี้

จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 52 - 54) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิธีสอนแบบ มศว ของ วรณี โสมประยูร กับวิธีสอนแบบ สสวท. ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ และหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ มศว. กับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. มีจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 60% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณี ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของทั้งสองกลุ่มผ่านเกณฑ์ 66% ตามที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณี ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ 64% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร คอกล่าเจียก (สมพร คอกล่าเจียก 2529 : 57 - 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ทักษะคิดต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรวิณี ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผ่านเกณฑ์ 66% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2529 : 59) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรวิณี พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ 80% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยข้างต้นอาจสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรวิณี มีจำนวนของผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน ซึ่งจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์แตกต่างกันไม่มากพอถึงขั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ถ้าวิจำลองจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว พบว่าวิธีสอนของวรวิณี ทำให้มีจำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์สูงกว่าการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ผู้วิจัยจึงใคร่จะศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แยกเป็นด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรวิณี และวิธีสอนของ สสวท. โดยเพิ่มระยะเวลา เนื้อหา และกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน

### งานวิจัยในประเทศ

ไพศาล เทพศรี (ไพศาล เทพศรี 2522 : 42 - 43) ได้ทดลองสอนเรื่องเศษส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับครั้งที่ 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 3 กลุ่มคือ กลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร กลุ่มนักเรียนในเมืองและกลุ่มนักเรียนในชนบท ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนก่อนทดลองสอนและภายหลังทดลองสอนแล้วของนักเรียนแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ภายหลังทดลองสอนแล้วของทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกัน กลุ่มนักเรียนกรุงเทพมหานครและกลุ่มนักเรียนในเมืองมีความสามารถในการเรียนเรื่องเศษส่วนสูงกว่านักเรียนในชนบท และกลุ่มนักเรียนในเมืองมีความสามารถในการเรียนเรื่องเศษส่วนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร

จารุณี เชียงเหิน (จารุณี เชียงเหิน 2524 : 34) ได้ทดลองศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่มตามความสามารถ ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่มตามความสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยวิธีแยกกลุ่มตามความสามารถสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่สอนโดยวิธีไม่แยกกลุ่มตามความสามารถ

อุษาพร กลิ่นเกษร (อุษาพร กลิ่นเกษร 2524 : 19) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนทศนิยมก่อนเศษส่วน กับนักเรียนที่เรียนเศษส่วนก่อนทศนิยม ผลปรากฏว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนที่เรียนทศนิยมก่อนเศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนเศษส่วนก่อนทศนิยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (เศรษฐศักดิ์ หนูทอง 2527 : 71) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนซ่อมเสริมเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม แบบฝึกหัดเพิ่มเติม และซ่อมเสริมตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมทั้งสามกลุ่มแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุทัย เพชรช่วย (อุทัย เพชรช่วย 2527 : 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และสอนโดยครู ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำทั้งสามกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลาง กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครู และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 52 - 54) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้เรื่องการคูณและหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ มศว (วรรณิ์ โสมประยูร) กับวิธีสอนแบบ สสวท. พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### งานวิจัยต่างประเทศ

ผลการวิจัยของ กันเดอร์สัน และ กันเดอร์สัน (Gunderson and Gunderson. 1957 : 168 - 172) สรุปไว้ว่า มโนคติในเรื่องเศษส่วนอาจนำไปสอนนักเรียนระดับ 2 (Grade 2) ได้เป็นอย่างดี นักเรียนสามารถที่จะรับทราบและรู้ความหมายของเศษส่วนได้ นักเรียนบางคนอาจจะแสดงความคิดที่ถูกต้องโดยที่ครูคาดไม่ถึง แต่มีข้อแม้ว่านักเรียนจะต้องเรียนโดยการจับต้องหรือได้เห็นวัตถุจริง หรืออาจกล่าวได้ว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้โดยใช้สิ่งของที่เป็นรูปธรรมก่อน เขาเสนอแนะต่อไปว่า อุปกรณ์ควรจะเป็นรูปธรรมและถึงรูปธรรม การเรียนจะต้องเกิดจากการค้นพบด้วยตนเองมากกว่าการจำจากกฎเกณฑ์และข้อสรุป

ชาตริ เมืองนาโพธิ์ (Chattri Muangnapoe. 1975 : 1 - 3) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานและการอ่านการเขียนสัญลักษณ์ของเศษส่วนของนักเรียนระดับ 3 - 4 (Grade 3 - 4) ในโรงเรียนต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้วิจัยได้ทดลองสอนเกี่ยวกับพื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วนแก่นักเรียน 15 คน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม แล้วนำไปเปรียบเทียบกับการสอนเศษส่วนโดยวิธีธรรมดา ซึ่งสอนโดยครูประจำชั้น ผลการทดลองปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบระหว่างกลุ่มที่สอนโดยผู้วิจัยและครูประจำชั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนโดยใช้สิ่งของเกี่ยวกับพื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วน มีผลในด้านที่เกี่ยวกับความจำและการถ่ายโยงการเรียนรู้สูงกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา ที่ระดับความเชื่อมั่น .02 และ .05 แสดงให้เห็นว่าการวางแผนตามลำดับขั้นในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและจำเป็นอย่างยิ่ง และเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการเรียนโดยใช้สิ่งเกี่ยวกับพื้นฐานไปเปรียบเทียบกับนักเรียนระดับ 7 (Grade 7) ที่ทำการทดสอบโดยใช้ข้อสอบมาตรฐาน NLSMA (The Nation Longitudinal Study of Mathematical Abilities) ในข้อคำถามที่เกี่ยวกับเศษส่วนและเส้นจำนวน



การใช้เศษส่วนที่เป็นแผนภูมิวงกลมและแผนภูมิที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ซึ่งแสดงว่าการสอนโดยใช้สิ่งกับพื้นฐานของเศษส่วนดีกว่าวิธีอื่น สุดท้ายเขาได้กล่าววาทะเรื่องที่เป็นอุปสรรคสำคัญในการสอนเศษส่วน คือ การใช้เศษส่วนแทนของหลายหน่วย การเท่ากันของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การกระจายเศษส่วนและการนำเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ถัดมาในปี ค.ศ. 1976 โทมัส (Thomas, 1976 : 137 - 141)

ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการบวกและการคูณเศษส่วน เขาได้พบว่า การเรียนการสอนเศษส่วนเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กชั้นประถม เพราะเด็กจะมีสิ่งกีดขวางที่สับสน จากการทดลองเด็กจำนวน 200 คน เกี่ยวกับการบวกเศษส่วน โดยแยกเด็กเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 13 ปี และกลุ่มอายุ 17 ปี กลุ่มละ 100 คน ให้เด็กทั้ง 2 กลุ่มตอบข้อสอบซึ่งถามว่า  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = ?$  แล้วนำผลการสอบของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งได้ผลออกมาดังนี้ เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี ตอบถูกร้อยละ 42 และ 66 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่านักเรียนที่ตอบผิดนั้นจะมีวิธีการค้นหาคำตอบต่าง ๆ กัน เช่น เอาเศษบวกกับเศษ ส่วนบวกกับส่วน จะได้คำตอบว่า  $\frac{2}{5}$  เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี ที่ตอบโดยใช้วิธีคิดแบบนี้มีถึงร้อยละ 30 และ 16 ตามลำดับที่ตอบผิดโดยเอาเฉพาะส่วนมาบวกกัน คือ จะตอบว่า  $\frac{1}{5}$  เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี จะตอบผิดถึงร้อยละ 9 และ 6 ตามลำดับ

ส่วนการคูณเศษส่วน โดยให้ตอบคำถาม  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  พบว่าเด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี ตอบถูกร้อยละ 62 และ 74 ตามลำดับ ส่วนเด็กที่ตอบผิดนั้นจะมีวิธีคิดค้นคำตอบต่าง ๆ กันนี้ก็คือ เอาเศษบวกเศษ เอาส่วนคูณส่วน ได้คำตอบเป็น  $\frac{2}{8}$  เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี จะตอบผิดถึงร้อยละ 6 และ 5 ตามลำดับ และนำเศษส่วนทั้งสองนั้นมาบวกกัน เด็กอายุ 13 ปี และ 17 ปี ที่ตอบเช่นนี้มีร้อยละ 5 และ 4 ตามลำดับ

โหมส ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การสอนเศษส่วนในขณะที่ยังมีทักษะทางด้านการคำนวณน้อย และไม่เข้าใจสิ่งเกี่ยวกับเศษส่วนนั้น ครูมักจะประสบความล้มเหลว เด็กส่วนมากตอบข้อสอบโดยขาดความคิดพื้นฐานทางจำนวน และในตอนสุดท้ายได้เสนอแนะว่า การเรียนการสอนเศษส่วนให้ได้ดีนั้น ควรจะให้ความสัมพันธ์กันระหว่างขบวนการเรียนการสอนกับการพัฒนาสติปัญญา และการพัฒนาสติปัญญานั้นควรจะเน้นการปฏิบัติที่ต้องใช้รูปธรรมให้มากที่สุด

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและวิธีสอนต่าง ๆ ข้างต้นนี้ อาจพอจะสรุปได้ว่าส่วนใหญ่แล้วเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนเรื่องเศษส่วน การจัดกลุ่มนักเรียนเรียนตามความสามารถ การลำดับเนื้อหาเรียนก่อนหลังต่างกัน ฯลฯ แต่งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการสอนเศษส่วนนั้นยังมีน้อย และที่ปรากฏนั้น ผลสรุปก็ยังไม่แน่นอน เนื่องจากใช้เนื้อหาทดลองน้อย ไม่ครอบคลุม และกระทำการทดลองในระยะเวลาดำเนิน ผู้วิจัยจึงประสงค์ที่จะได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนเศษส่วนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นข้อสรุปที่จะยืนยัน สนับสนุน หรืออาจจะเป็นข้อมูลแย้งกับผลงานวิจัยที่ทำไว้ก่อนแล้ว แต่ก็จะเป็นการสรุปผลที่แน่ชัดได้มากขึ้น

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 56) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบ มสว กับวิธีสอนแบบ สสวท. ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ 60% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 70) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ

สสวท. และวิธีสอนของ วรณีย์ ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผ่านเกณฑ์ 66% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 73) ได้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณีย์ พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผ่านเกณฑ์ 64% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพร คอกดำเจียก (สมพร คอกดำเจียก 2529 : 57) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของ วรณีย์ ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผ่านเกณฑ์ 66% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมคิด เดชคง (สมคิด เดชคง 2529 : 61) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณีย์ ผลปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผ่านเกณฑ์ 80% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ อาจสรุปได้ว่า วิธีสอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ ไม่ว่านักเรียน จะได้รับการเรียนการสอนวิธีใดก็ตาม ถ้านักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจแล้ว

เขาย่อมมีความคงทนในการเรียนรู้ได้ และโดยเฉพาะถ้ามีการกำหนดเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ย่อมมีส่วนช่วยให้ครูได้เลือกใช้วิธีสอนที่ส่งผลให้จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ที่สูงกว่า นำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาได้โดยง่าย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

#### งานวิจัยในประเทศ

สำหรับความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ สมบูรณ์ สีนถาวร (สมบูรณ์ สีนถาวร 2521 : 43) ได้ทำการวิจัย พบว่าการทดสอบย่อยทำให้ความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนที่ให้ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่าวิธีการสอนดังที่บกพร่องอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนดังที่บกพร่องกับวิธีสอนที่ให้ให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ต่อมา ปรียา จันทรสิทธิเวช (ปรียา จันทรสิทธิเวช 2522 : 68) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเกมและไม่มีเกมประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และในปีเดียวกัน รัตนา เชื้ออรัน (รัตนา เชื้ออรัน 2522 : 100) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่รู้และไม่รู้จักมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการบอกและอธิบายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการบอกแต่ไม่อธิบายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม นักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการบอกและการอธิบายจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พีระพล คีรีวงศ์ (พีระพล คีรีวงศ์ 2525 : 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (เศรษฐศักดิ์ หนูทอง 2527 : 71) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนซ่อมเสริมเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม แบบฝึกหัดเพิ่มเติมและซ่อมเสริมตามปกติ ผลปรากฏว่า มีความคงทนในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ การซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมให้ความคงทนในการเรียนสูงกว่า ส่วนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและการซ่อมเสริมตามปกติโดยครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

ฮอว์วิทซ์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 41 อ้างอิงมาจาก Horwitz. 1976 : 249-A) ได้ศึกษาขบวนการทบทวนสามแบบที่มีผลต่อความคงทนในการจำวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ นักเรียนระดับหก (Grade 6) จำนวน 211 คน เข้ากลุ่มทดลอง 8 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบธรรมดา

กลุ่มที่ 2 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ

กลุ่มที่ 3 การตอบคำถามจะไม่ทราบผลย้อนกลับ

กลุ่มที่ 4 ตอบคำถามให้มีผลย้อนกลับ

กลุ่มที่ 5 สอนแบบให้ท่องจำกฎ

กลุ่มที่ 6, 7 และ 8 สอนเหมือนกลุ่ม 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

หลังจากการเรียนรู้ 12 วัน ก็วัดความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ทราบผลทันทีมีประสิทธิภาพในความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบธรรมดา และสอนแบบให้ท่องจำ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่านักเรียนจะมีความคงทนในการเรียนรู้หรือไม่ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากวิธีการสอนของครู ซึ่งจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนเข้าใจความลึกซึ้งของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อเข้าใจและเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงก็ย่อมจะจดจำได้ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องเน้นในขั้นการสอนให้เข้าใจ และฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความคงทนจนสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

#### สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า

1. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนแตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนแตกต่างกัน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนและการดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องเรียนจัดแบบคละ แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 26 คน กลุ่มควบคุมที่ 1 1 ห้อง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุมที่ 2 1 ห้อง จำนวน 23 คน รวมทั้งสิ้น 73 คน ซึ่งมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

1. สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก เพื่อให้ได้กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน
2. สุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มควบคุมที่ 1 และห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุมที่ 2

เหตุผลในการเลือกโรงเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นเด็กเล็ก ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่สอนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 มาตามลำดับตั้งแต่เริ่มใช้หลักสูตร
3. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะให้การศึกษาแก่นักเรียนอย่างจริงจัง มีการปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ
4. เป็นโรงเรียนที่อาจารย์ใหญ่และคณะครูในโรงเรียนให้ความร่วมมือสนับสนุนและเห็นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้
5. เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 จำนวนห้องเรียนไม่น้อยกว่า 3 ห้องเรียนและมีจำนวนนักเรียนมากกว่า 90 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของ วรณี (วรณี โสมประยูร)
2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของ สสวท.
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของ วรณี (วรณี โสมประยูร)
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 99 - 102) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ตลอดจนหนังสือแบบเรียนที่เกี่ยวข้อง



1.2 เลือกเนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ได้แก่ เรื่องเศษส่วน

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาเรื่องเศษส่วน

จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็นพฤติกรรมย่อยและแบ่งเนื้อหาออกเป็น

1.3.1 ทบทวน

1.3.1.1 ความหมายของเศษส่วน

1.3.1.2 เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน

1.3.1.3 การเปรียบเทียบเศษส่วน

1.3.1.4 การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

1.3.1.5 การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

1.3.1.6 การคูณหารเศษส่วน

1.3.2 การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ

1.3.3 การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

1.3.4 การบวก ลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

1.3.5 การคูณหารจำนวนคละ

1.3.6 การบวก ลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

1.3.7 การบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน

1.3.8 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

1.3.9 เศษซ้อน

1.4 แล้วเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

แต่ละตอน

1.5 เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย

1.6 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท

และผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีการสอนของ วรณี ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณี โสภประยูร แห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นผู้ตรวจ แนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ปลายภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528) โรงเรียนวัดล่าง (บวรวิทยายน 3) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนและปริมาณเนื้อหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรม

1.8 นำแผนการสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดล่าง (บวรวิทยายน 3) ซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับข้อ 1.7 จำนวน 30 คน เพื่อหาช่วงเวลาและข้อบกพร่องที่จะแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.9 นำแผนการสอนที่ได้นำไปทดลองใช้ครั้งที่สองมาปรับปรุงแก้ไข และเขียนเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529

## 2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของ สสวท.

เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา สอนคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. ประกอบกับกำหนดการสอน แตกได้แยกเป็นแผนการสอนย่อย ผู้วิจัยจึงได้นำกำหนดการสอนที่คณะศึกษานิเทศก์อำเภอบางปะกงได้จัดทำไว้ มาแยกย่อยจัดทำเป็นแผนการสอนย่อยในเรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นใช้ในการทดลอง โดยดำเนินการดังนี้

2.1 เขียนแผนการสอนย่อยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่สัมพันธ์กับเนื้อหาเรื่องเศษส่วนแต่ละตอน ประกอบกับกำหนดการสอนคณิตศาสตร์ของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

2.2 นำแผนการสอนที่เขียนขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ศึกษาในเทศก์จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เตือนใจ จุลศรีไกรวัล ศึกษาในเทศก์อำเภอบางปะกง 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เสาวณีย์ บุญเจริญ ครูวิชาการของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์บุญนพ สวนทวี และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน คณิตศาสตร์แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เนาวรัตน์ ปลั่งสมบัติ และอาจารย์พรศักดิ์ หัมแสง ได้ตรวจพิจารณาความเหมาะสมค่านเนื้อหา กิจกรรม และเวลา

2.3 หลังจากปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามคู่มือคณิตศาสตร์ของ สสวท. จนเหมาะสมแล้ว จึงนำแผนการสอนไปทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) สังกัดสำนักงานการ ประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จากหนังสือ การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการของ บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ 2526 : 1 - 285) และเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ จากหนังสือการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร์ตกุล (ชวาล แพร์ตกุล 2520 : 1 - 407).

3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เรื่องเศษส่วน จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ออกมาในรูปแบบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย

3.3 นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยทั้งหมดที่เรียงลำดับการสอนแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยศึกษาในเทศก์จังหวัดฉะเชิงเทรา

1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เตือนใจ จุลศรีไกรวัด ศึกษาพิเศษอำเภอบางปะกง 1 ท่าน  
 ได้แก่ อาจารย์เสาวณี บุญเจริญ ครูวิชาการของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์)  
 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์บุญพ ส่วนทวี และครูสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ใน  
 การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เนาวรัตน์  
 ปลั่งสมบัติ และอาจารย์พรรัตน์ ทับแสง พิจารณาความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 ย่อยและให้น้ำหนักของพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ  
 และการนำไปใช้ เป็นเปอร์เซ็นต์

3.4 นำค่าความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และน้ำหนักของ  
 พฤติกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้นั้น สร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ  
 ทักษะการคิดคำนวณและการนำไปใช้ ตามสัดส่วนความสำคัญและน้ำหนักของพฤติกรรม  
 ในแต่ละด้าน

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ  
 จำนวน 52 ข้อ ด้านทักษะ จำนวน 60 ข้อ และด้านการนำไปใช้ จำนวน 38 ข้อ  
 พร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้  
 เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ท่าน  
 ได้แก่ อาจารย์เตือนใจ จุลศรีไกรวัด ศึกษาพิเศษอำเภอบางปะกง 1 ท่าน ได้แก่  
 อาจารย์เสาวณี บุญเจริญ ครูวิชาการของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์)  
 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์บุญพ ส่วนทวี และครูสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ใน  
 การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เนาวรัตน์  
 ปลั่งสมบัติ และอาจารย์พรรัตน์ ทับแสง พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์  
 เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความ  
 เหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพจน์ 2526 : 92  
 อ้างอิงมาจาก Hambleton and others. 1978:34-37) คำนวณได้จากสูตร  
 ค่าเฉลี่ยของคะแนน และความแปรปรวนของคะแนน ดังนี้

$$\bar{X} = \Sigma X/N \quad (ก)$$

$$S = \sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2]/N(N-1)} \quad (ข)$$

|       |           |                                                |
|-------|-----------|------------------------------------------------|
| เมื่อ | $\bar{X}$ | คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น                  |
|       | S         | คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น |
|       | X         | คือ คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา |
|       | N         | คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา               |

การวิเคราะห์ค่าในการครั้งนี้

(1) นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น ๆ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาแต่ละคนพิจารณาว่า ข้อสอบเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงไร โดยอาศัยมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

- 4 = เหมาะสมมากที่สุด
- 3 = เหมาะสมมาก
- 2 = เหมาะสมปานกลาง
- 1 = เหมาะสมน้อย
- 0 = เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

(2) บันทึกผลการลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาแต่ละคนเป็นรายข้อแล้วคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นตามสูตรในสมการ (ก) และ (ข) ข้างต้น ตามลำดับ

(3) กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นดังนี้

| ค่าเฉลี่ย | ข้อสอบมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์ |
|-----------|----------------------------------|
| 3.5 - 4.0 | มากที่สุด                        |
| 2.5 - 3.4 | มาก                              |
| 1.5 - 2.4 | ปานกลาง                          |
| 0.5 - 1.4 | น้อย                             |
| 0 - 0.4   | น้อยที่สุด                       |

(4) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.5 - 4.0 และต้องมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0 ไว้ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ คัดไว้ได้จำนวน 145 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้ และคัดเลือกไว้จำนวน 145 ข้อ ไปหาคุณภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2528 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ

3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกปี ของ เบนนอน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2526 : 108 อ้างอิงมาจาก Brennan. 1972 : 280) ซึ่งอาศัยดัชนีอำนาจจำแนกแบบกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ของ จอห์นสัน (Johnson. 1951) คัดแปลงมาหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์โดยสอบเพียงครั้งเดียว กับกลุ่มตัวอย่างเดียว

3.8 คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 145 ข้อ เป็นข้อสอบที่ใช้จริงจำนวน 105 ข้อ จำแนกเป็นฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 105 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์จังหวัดคณะเชิงเทรา 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เตือนใจ จุลศรีไกรวัล ศึกษานิเทศก์อำเภอบางปะกง 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เสาวณีย์ บุญเจริญ ครูวิชาการของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) 1 ท่าน ได้แก่ อาจารย์บุญนพ สวนทวี และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่มาอย่างน้อย 5 ปี 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เนาวรัตน์ ปลั่งสมบัติ และอาจารย์นพรัตน์ ทับแสง พิจารณากำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบด้วยการกำหนดจุดตัดของคะแนน โดยใช้วิธีการนับลดจาก 100% ของ แกลส (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ 2526 : 161 - 163 อ้างอิงมาจาก Glass. 1978 : 237 - 261) ได้เกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน เท่ากับ 70.76%

3.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนจำนวน 105 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) ปีการศึกษา 2528 อีกกลุ่มหนึ่ง จำนวน 40 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของ บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ ซึ่งได้พัฒนามาจากวิธีของแฮมเบิลตัน และโนวิก และปรับขยายตามวิธีการของสเปียร์แมน บราวน์ (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ 2526 : 222) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เท่ากับ 0.8571 ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ เท่ากับ 0.9744 และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ เท่ากับ 0.9474

### แบบแผนและการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการทดลองแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2528 : 77)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

| การกำหนดเข้ากลุ่ม  | สอบก่อน                     | ตัวแปรอิสระ | สอบหลัง                     |
|--------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|
| (R) E              | T <sub>1E</sub>             | X           | T <sub>2E</sub>             |
| (R) C <sub>1</sub> | T <sub>1C<sub>1</sub></sub> | -           | T <sub>2C<sub>1</sub></sub> |
| (R) C <sub>2</sub> | T <sub>1C<sub>2</sub></sub> | -           | T <sub>2C<sub>2</sub></sub> |

#### ความหมายของสัญลักษณ์

|                |         |                              |
|----------------|---------|------------------------------|
| X              | หมายถึง | การฝึกกระทำ                  |
| T <sub>1</sub> | หมายถึง | การทดสอบก่อนสอน              |
| T <sub>2</sub> | หมายถึง | การทดสอบหลังสอน              |
| R              | หมายถึง | การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม |
| E              | หมายถึง | กลุ่มทดลอง                   |
| C <sub>1</sub> | หมายถึง | กลุ่มควบคุมที่ 1             |
| C <sub>2</sub> | หมายถึง | กลุ่มควบคุมที่ 2             |

2. การทดลองสอนแต่ละกลุ่มใช้เวลาทดลองสอนวันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1



และครูประจำชั้นสอนกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยจัดคาบเวลาในการสอน ดังรายละเอียด  
ในตาราง 2 และ 3

ตาราง 2 การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 โดยผู้วิจัยใน  
หนึ่งสัปดาห์

| วัน      | เวลา | 8.30-9.30 น.     | 9.30-10.30 น.    |
|----------|------|------------------|------------------|
|          |      | กลุ่มทดลอง       | กลุ่มควบคุมที่ 1 |
| จันทร์   |      | กลุ่มทดลอง       | กลุ่มควบคุมที่ 1 |
| อังคาร   |      | กลุ่มควบคุมที่ 1 | กลุ่มทดลอง       |
| พุธ      |      | กลุ่มทดลอง       | กลุ่มควบคุมที่ 1 |
| พฤหัสบดี |      | กลุ่มควบคุมที่ 1 | กลุ่มทดลอง       |
| ศุกร์    |      | กลุ่มทดลอง       | กลุ่มควบคุมที่ 1 |

ตาราง 3 การจัดการเวลาการสอนกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยครูประจำชั้นในหนึ่งสัปดาห์

| วัน      | เวลา            |
|----------|-----------------|
| จันทร์   | 8.30 - 9.30 น.  |
| อังคาร   | 9.30 - 10.30 น. |
| พุธ      | 8.30 - 9.30 น.  |
| พฤหัสบดี | 9.30 - 10.30 น. |
| ศุกร์    | 8.30 - 9.30 น.  |

3. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนทั้ง 3 ฉบับ

4. ดำเนินการสอนทุกกลุ่มตัวอย่างด้วยเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเหมือนกัน แต่มีผู้สอนและวิธีสอนกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ วรณี (วรณี โสมประยูร) โดยดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการสอนของวรณี

กลุ่มควบคุมที่ 1 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มควบคุมที่ 2 ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ชุดเดิม

6. การทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ กระทำหลังจากสิ้นสุดการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมไปทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองอีกครั้งหนึ่ง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้  $\chi^2$ -test แบบ  $2 \times 3$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ฐศรี วงศ์รัตนะ 2527 : 41)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาค่าความแปรปรวนจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2527 : 74)

$$s^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ  $s^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ คำนวณจากสูตรของ เบรนนอน (Brennan. 1972 : 289) ซึ่งเรียกว่า ค่าอำนาจจำแนกบี

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ  $B$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

$L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

$n_1$  แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

$n_2$  แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ คำนวณจากสูตร (บุญเลิศ ภิญโญอนันตพงษ์ 2526 : 223)

$$B(P_0) = 2 P_0 / \left[ 1 + P_0 \right]$$

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

เมื่อ  $P_0$  แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง

|          |     |                                                                       |
|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| $p_{11}$ | แทน | สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้ตรงกันทั้งข้อคู่และข้อคี่              |
| $p_{22}$ | แทน | สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้ตรงกันทั้งข้อคู่และข้อคี่           |
| $B(P_0)$ | แทน | สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่<br>ปรับขยายให้เต็มฉบับ |

5. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ  
คงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง โดยใช้สูตรการทดสอบค่า  
ไคสแควร์ ( $\chi^2$ ) (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 227 - 228)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}, \text{ df} = (r - 1)(c - 1)$$

O แทน ความถี่ที่ไ้จากการสังเกต

E แทน ความถี่ที่คาดหวังไว้ ซึ่ง  $E = \frac{R \times C}{N}$

เมื่อ R คือ ผลรวมของความถี่ในแถวนั้น

C คือ ผลรวมของความถี่ในคอลัมน์นั้น

N คือ ผลรวมของความถี่ทั้งหมด

r แทน จำนวนแถว

c แทน จำนวนคอลัมน์

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
ทั้งสอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)  
(ดวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 133) สำหรับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนคณิตศาสตร์นั้น ตัวแปรตามเป็นผลการสอบหลังการเรียน และตัวแปร ร่วม  
เป็นผลการสอบก่อนการเรียน สำหรับความคงทนในการเรียนนั้น ตัวแปรตามเป็นผล  
การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ครั้งที่สาม และจากการสอนจบสิ้นไปแล้ว  
2 สัปดาห์ ส่วนตัวแปรร่วมเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดหลัง  
การเรียน สูตรการคำนวณ มีดังนี้

| แหล่งตัวแปร      | $SS'$   | $df'$   | $MS'$                 | F                     |
|------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| ระหว่างกลุ่ม (b) | $SS'_b$ | $K-1$   | $\frac{SS'_b}{df'_b}$ | $\frac{MS'_b}{MS'_w}$ |
| ภายในกลุ่ม (w)   | $SS'_w$ | $N-K-1$ | $\frac{SS'_w}{df'_w}$ |                       |
| รวม (t)          | $SS'_t$ | $N-2$   |                       |                       |

|       |       |     |                                                |
|-------|-------|-----|------------------------------------------------|
| เมื่อ | N     | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด            |
|       | K     | แทน | จำนวนกลุ่ม                                     |
|       | $SS'$ | แทน | ค่าปรับแก้ของผลบวกกำลังสองของคะแนน             |
|       | $MS'$ | แทน | ค่าปรับแก้ของค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน |
|       | $df'$ | แทน | จำนวนชั้นแห่งความเป็นอิสระ                     |
|       | F     | แทน | ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน F-distribution         |

7. ถ้าการทดสอบตามข้อ 6 ให้ผลที่ชี้ว่า ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ขั้นตอนต่อไปคือ การเปรียบเทียบพหุคูณตามวิธีการของ Scheffé' (กูศรี วงศ์รัตน์  
 2527 : 264)

#### บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อาจจากการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

|          |     |                                                    |
|----------|-----|----------------------------------------------------|
| N        | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด                |
| n        | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม                |
| $S^2$    | แทน | ความแปรปรวนของคะแนน                                |
| $SS'$    | แทน | ค่าปรับแก้ของผลบวกกำลังสองของคะแนน                 |
| $MS'$    | แทน | ค่าปรับแก้ของค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน     |
| df       | แทน | จำนวนชั้นแห่งความเป็นอิสระ                         |
| $\chi^2$ | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบใน $\chi^2$ - distribution |
| F        | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบใน F - distribution        |

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการสอบวัดก่อนเรียน หลังเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน หลังจากการทดลอง 2 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2
2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

3. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความทนทานในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

5. เปรียบเทียบความทนทานในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

#### ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน จากการสอบวัดก่อนเรียน หลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ผลปรากฏดังในตาราง 4, 5 และ 6 ตามลำดับ



ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ ความเข้าใจ จากการสอบวัดก่อนเรียน และหลังเรียน

| กลุ่มตัวอย่าง    | ก่อนเรียน |       | หลังเรียน |       |
|------------------|-----------|-------|-----------|-------|
|                  | $\bar{X}$ | $S^2$ | $\bar{X}$ | $S^2$ |
| กลุ่มทดลอง       | 15.12     | 28.03 | 22.08     | 25.35 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 13.50     | 10.96 | 21.96     | 20.65 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 16.48     | 13.99 | 21.74     | 18.66 |

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 15.12, 13.50 และ 16.48 ส่วนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 28.03, 10.96 และ 13.99 ตามลำดับ สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 22.08, 21.96 และ 21.74 ส่วนความแปรปรวนเป็น 25.35, 20.65 และ 18.66 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องเศษส่วน จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีค่ามากที่สุด และคะแนนภายในกลุ่มก็กระจายกันมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง

ตาราง 5 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน

| กลุ่มตัวอย่าง    | ก่อนเรียน |       | หลังเรียน |       |
|------------------|-----------|-------|-----------|-------|
|                  | $\bar{X}$ | $s^2$ | $\bar{X}$ | $s^2$ |
| กลุ่มทดลอง       | 11.19     | 13.28 | 22.08     | 70.47 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 10.25     | 15.24 | 17.75     | 52.20 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 11.00     | 28.82 | 20.96     | 64.68 |

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ จากการสอบวัดก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 กลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 11.19, 10.25 และ 11.00 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 13.28, 15.24 และ 28.82 ตามลำดับ สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 22.08, 17.75 และ 20.96 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนเป็น 70.47, 52.20 และ 64.68 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง และคะแนนภายในกลุ่มก็กระจายกันมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสองด้วย

ตาราง 6 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน

| กลุ่มตัวอย่าง    | ก่อนเรียน |       | หลังเรียน |       |
|------------------|-----------|-------|-----------|-------|
|                  | $\bar{X}$ | $s^2$ | $\bar{X}$ | $s^2$ |
| กลุ่มทดลอง       | 8.92      | 12.07 | 12.08     | 38.47 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 7.71      | 8.56  | 13.13     | 26.55 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 9.87      | 11.48 | 14.09     | 36.81 |

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ จากการสอบวัดก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 8.92, 7.71 และ 9.87 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 12.07, 8.56 และ 11.48 ตามลำดับ สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 12.08, 13.13 และ 14.09 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนเป็น 38.47, 26.55 และ 36.81 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่ 2 สูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มควบคุมที่ 1 ส่วนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด และค่าคะแนนภายในกลุ่มก็กระจายกันมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง

คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ได้แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ได้ทำการทดสอบหาค่าเฉลี่ยของ 2 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ผลปรากฏดังในตาราง 7, 8 และ 9 ตามลำดับ

ตาราง 7 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่มตัวอย่าง    | N  | $\bar{X}$ | $S^2$ |
|------------------|----|-----------|-------|
| กลุ่มทดลอง       | 26 | 20.69     | 32.38 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 24 | 21.04     | 31.43 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 23 | 20.04     | 20.95 |

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 20.69, 21.04 และ 20.04 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนเป็น 32.38, 31.43 และ 20.95 ตามลำดับ จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมที่ 1 มากกว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 2 ตามลำดับ ส่วนค่าความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีค่าสูงที่สุด แสดงว่า ค่าคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ภายในกลุ่มทดลองกระจายกันมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน คำนวณทักษะการคิดคำนวณ ของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่มตัวอย่าง    | N  | $\bar{X}$ | $S^2$ |
|------------------|----|-----------|-------|
| กลุ่มทดลอง       | 26 | 21.15     | 71.82 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 24 | 16.96     | 48.39 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 23 | 20.65     | 54.97 |

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณทักษะการคิดคำนวณ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 21.15, 16.96 และ 20.65 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนเป็น 71.82, 48.39 และ 54.97 ตามลำดับ จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง และคะแนนภายในกลุ่มก็กระจายกันมากกว่าด้วย รองลงมาคือ กลุ่มควบคุมที่ 2 และกลุ่มควบคุมที่ 1 ซึ่งคะแนนภายในกลุ่มกระจายกันน้อยที่สุด

ตาราง 9 คะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่มตัวอย่าง    | N  | $\bar{X}$ | $S^2$ |
|------------------|----|-----------|-------|
| กลุ่มทดลอง       | 26 | 13.23     | 34.74 |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 24 | 13.04     | 25.09 |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 23 | 13.52     | 47.99 |

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 เป็น 13.23, 13.04 และ 13.52 ตามลำดับ ส่วนความแปรปรวนเป็น 34.74, 25.09 และ 47.99 ตามลำดับ จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มควบคุมที่ 2 มีความมากกว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 ตามลำดับ นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ 2 สูงที่สุด และคะแนนภายในกลุ่มก็กระจายกันมากที่สุดด้วย

การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณีกับวิธีสอนของ สสวท.

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ และด้านการนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แล้วนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ของทั้งสามกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้  $\chi^2$ -test ผลปรากฏดังแสดงในตาราง 10, 11 และ 12 ตามลำดับ

ตาราง 10 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 11        | 15           | 26  | 0.303    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 9         | 15           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 8         | 15           | 23  |          |
| รวม              | 28        | 45           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 42.31% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37.5% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 34.78% ของทั้งหมด

ตาราง 11 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 9         | 17           | 26  | 2.913    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 4         | 20           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 17        | 56           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$



ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 34.62% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16.67% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 17.39% ของทั้งหมด

ตาราง 12 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวัณ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 4         | 22           | 26  | 0.914    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 10        | 63           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15.38% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 8.33% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 17.39% ของทั้งหมด

การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 3 ฉบับ ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ ด้านทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ และด้านการนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ โดยนำจำนวนนักเรียนที่ได้ทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และวิธีสอนของ สสวท. มาวิเคราะห์โดยใช้  $\chi^2$ -test ผลปรากฏดังแสดงในตาราง 13, 14 และ 15 ตามลำดับ

ตาราง 13 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนของวรรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 8         | 18           | 26  | 0.556    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 7         | 17           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 5         | 18           | 23  |          |
| รวม              | 20        | 53           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 ปรากฏว่าจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนของวรรรณีและวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30.77% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 29.17% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 21.74% ของทั้งหมด

ตาราง 14 เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
ด้านทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71% ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดย  
วิธีสอนของวรวรรณ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 8         | 18           | 26  | 4.808    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 3         | 20           | 23  |          |
| รวม              | 13        | 60           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 14 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยวิธีสอนของวรวรรณและวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30.77% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 8.33% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 13.04% ของทั้งหมด

ตาราง 15 เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน  
ของวรณีย์ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 5         | 21           | 26  | 1.298    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 11        | 62           | 73  |          |

$$\chi^2 (.05, 2) = 5.991$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 ปรากฏว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทน  
ในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ของแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์  
71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การสอน  
โดยวิธีสอนของวรณีย์และวิธีสอนของ สสวท. ทำให้จำนวนนักเรียนที่มีความคงทน  
ในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียน  
ที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 19.23% ของทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์  
จำนวน 8.33% ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุมที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 17.39%  
ของทั้งหมด

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้นำคะแนนผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน โดยแบ่งผลของคะแนนออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 โดยวิธีสอนของวรณีและวิธีสอนของ สสวท. โดยมีคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรรวม ดังแสดงในตาราง 16, 18 และ 19 ตามลำดับ

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df | SS      | MS     | F      |
|--------------|----|---------|--------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2  | 81.814  | 40.907 | 4.597* |
| ภายในกลุ่ม   | 69 | 614.026 | 8.898  |        |
| รวม          | 71 | 695.84  |        |        |

\*

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  $F_{.05}(2, 69) = 3.13$

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงได้ทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ เชฟเฟ (Scheffé) ปรากฏผลดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วที่ละคู่ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| กลุ่มตัวอย่าง    | ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว | กลุ่มควบคุมที่ 2 | กลุ่มทดลอง | กลุ่มควบคุมที่ 1 |
|------------------|----------------------|------------------|------------|------------------|
|                  |                      | 20.498           | 21.9907    | 23.2429          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 20.498               | -                | 1.4927     | 2.7449 *         |
| กลุ่มทดลอง       | 21.9907              |                  | -          | 1.2522           |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 23.2429              |                  |            | -                |

$$Cvd = 2.6226$$

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนกับกลุ่มที่ครูประจำชั้นเป็นผู้สอน มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ แตกต่างกัน โดยกลุ่มควบคุมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ 2 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 1 กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df' | SS'     | MS'   | F    |
|--------------|-----|---------|-------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2   | 134.2   | 67.1  | 1.82 |
| ภายในกลุ่ม   | 69  | 2543.65 | 36.86 |      |
| รวม          | 71  | 2677.85 |       |      |

$$F_{.05} (2, 69) = 3.13$$

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณีกับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของวรรณีกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ไม่แตกต่างกัน



ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม  
ที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df | SS      | MS    | F     |
|--------------|----|---------|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2  | 42.68   | 21.34 | 0.669 |
| ภายในกลุ่ม   | 69 | 2201.8  | 31.91 |       |
| รวม          | 71 | 2244.48 |       |       |

$$F_{.05} (2, 69) = 3.13$$

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี  
กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ  
นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอน  
ของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้  
ไม่แตกต่างกัน

การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่  
ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้นำคะแนนผลการสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งแบ่งวัดออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม โดยมีคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของแต่ละด้านเป็นตัวแปรรวม ดังแสดงในตาราง 20, 21 และ 22 ตามลำดับ

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้านวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df | SS     | MS     | F     |
|--------------|----|--------|--------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2  | 7.57   | 3.785  | 0.354 |
| ภายในกลุ่ม   | 69 | 738.27 | 10.699 |       |
| รวม          | 71 | 745.84 |        |       |

$$F_{.05} (2, 69) = 3.13$$

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรรรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df | SS     | MS    | F     |
|--------------|----|--------|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2  | 3.88   | 1.94  | 0.141 |
| ภายในกลุ่ม   | 69 | 947.39 | 13.73 |       |
| รวม          | 71 | 951.27 |       |       |

$$F .05 (2, 69) = 3.13$$

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของวรรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ด้วยวิธีสอนของวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

| แหล่งตัวแปร  | df' | SS'    | MS'   | F     |
|--------------|-----|--------|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2   | 25.39  | 12.70 | 1.019 |
| ภายในกลุ่ม   | 69  | 860.05 | 12.46 |       |
| รวม          | 71  | 885.44 |       |       |

$$F_{.05} (2, 69) = 3.13$$

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของวรรณี กับวิธีสอนของ สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณนำไปใช้ ไม่แตกต่างกัน

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้างนี้เป็นการศึกษาคผลของการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของวรวรณี และวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งพอสรุปค่าคัมชันและผลการศึกษาได้คังนี้

#### ความมุงหมายของการศึกษาคันควา

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลลัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบผลลัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.
4. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับวิธีสอนของ สสวท.

#### สมมติฐานในการศึกษาคันควา

1. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลลัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. มีจำนวนแตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน

4. ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกัน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) ต.บางวัว อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา จำนวน 3 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 26 คน กลุ่มควบคุมที่ 1 1 ห้อง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุมที่ 2 1 ห้อง จำนวน 23 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 73 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิธีสอนของ วรณี (วรณี โสมประยูร) เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แผนการสอนคณิตศาสตร์ตามกิจกรรมในคู่มือครูของ สสวท. เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 105 ข้อ แบ่งเป็น 3 ฉบับ

|     |           |                   |       |    |     |
|-----|-----------|-------------------|-------|----|-----|
| 3.1 | ฉบับที่ 1 | ความรู้ความเข้าใจ | จำนวน | 35 | ข้อ |
| 3.2 | ฉบับที่ 2 | ทักษะการคิดคำนวณ  | จำนวน | 40 | ข้อ |
| 3.3 | ฉบับที่ 3 | การนำไปใช้        | จำนวน | 30 | ข้อ |

#### แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการทดลองแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design

#### การดำเนินการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสามกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 3 ฉบับ

2. ดำเนินการสอนทุกกลุ่มตัวอย่างด้วยเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเหมือนกัน ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 57 คาบ คาบละ 20 นาที แต่มีผู้สอนและวิธีสอน กิจกรรมการเรียน แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของวรณี (วรณี โสมประยูร) ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการสอนของวรณี

กลุ่มควบคุมที่ 1 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนย่อยที่มีวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มควบคุมที่ 2 ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนตามวิธีสอนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

3. หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนชุดเดิมทั้งสามฉบับ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

4. หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มด้วยแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้  $\chi^2$ -test
2. เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้  $\chi^2$ -test
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)
4. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)



### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ปรากฏผลดังนี้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจของ กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ โดยใช้วิธีการของ เชฟเฟ (Scheffe) ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ และการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

1. การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 71% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 71% มีจำนวนพอ ๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 53) ที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ มศฯ ของวรวรณี โสมประยูร กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 60% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71) วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 74) สมพร คอกกล้าเจียก (สมพร คอกกล้าเจียก 2529 : 61) และสมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2529 : 59) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรณี และวิธีสอนของ สสวท. ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ประการแรก ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรวรณี มีขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ซึ่งบางขั้นตอน มีความคล้ายคลึงกัน เพียงแต่มีบางส่วนในรายละเอียดปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไป (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 71) ประการที่สอง เกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่กำหนดขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้นค่อนข้างสูงคือ 71% จึงอาจมีผลทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ไต่ยาก และมีจำนวนใกล้เคียงกัน ประการที่สาม ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนเรื่องเศษส่วน ตามคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดไว้ 45 คาบ คาบละ 20 นาที ผู้วิจัยได้ขยายเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 57 คาบ แต่เมื่อทดลองสอนแล้วก็พบว่า บางแผนการสอนต้องลดขั้นตอนการสอนลง เนื่องจากเวลาไม่พอ ควรจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นอีก เพราะเศษส่วนเป็นเรื่องที่ยากและมีเนื้อหามาก และประการที่สี่ ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกระจายแตกต่างกันมาก ซึ่งสังเกตได้จากค่าความแปรปรวนของคะแนนหลังเรียน โดยเฉพาะของกลุ่มทดลอง ซึ่งพบว่า มีนักเรียนบางกลุ่มที่เรียนอ่อน มีผลการสอบหลังเรียนใกล้เคียงกับคะแนนผลการสอนก่อนเรียน บางคนก็มีคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยและบางคนคะแนนสอบหลังเรียนกลับลดต่ำลง ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการคูณ การหารและเรื่องเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นไม่ดี ดังนั้นไม่ว่าจะได้รับการสอนโดยวิธีใดก็ตามในระยะเวลาอันจำกัด จึงไม่อาจส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ มีจำนวนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ด้วยสาเหตุดังกล่าวข้างต้นนี้จึงอาจมีผลทำให้จำนวนนักเรียนของทั้งสามกลุ่มผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ และด้านทักษะการคิดคำนวณ ที่ผ่านเกณฑ์ 71% เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้ว จะเห็นว่ากลุ่มทดลองมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้ผ่านเกณฑ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ที่สอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรรณ กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คะแนน ประการว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนกับกลุ่มที่ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนนั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจแตกต่างกัน โดยที่กลุ่มซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นั่นคือ ค่าในการสอนด้วยวิธีสอนเดียวกัน แตกต่างกันที่ตัวครูผู้สอน ซึ่งตัวครูนั้นมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน นับตั้งแต่ ความรู้ทางวิชาการ เทคนิคการสอน การปกครองนักเรียน มนุษยสัมพันธ์ บุคลิกภาพ และอื่น ๆ สิ่งเหล่านี้เป็นตัวแปรที่อาจส่งผลให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันได้ ดังเช่น คำกล่าวที่ว่า "ผลการเรียนการสอนจะก็มากน้อยเพียงไร หาใช่อยู่ที่ปรัชญาการศึกษา หลักสูตร หรือวิธีสอนของครูไม่ แต่ขึ้นอยู่กับ "ตัวครูเอง" เป็นประการสำคัญ" (ฝ่ายโครงการวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 2518 : 1) เมื่อพิจารณาคุณค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความเข้าใจของ กลุ่มควบคุมที่ 1 23.2429 และกลุ่มทดลอง 21.9907 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มนี้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ มีคะแนนที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 54) และสมพร คอกล่าเจียก (สมพร คอกล่าเจียก 2529 : 59) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ มทว.ของวรรณี โสมประยูร กับวิธีสอนแบบ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

วิธีสอนทั้ง 2 วิธี มีลำดับขั้นการสอนคล้ายคลึงกัน เพียงแต่วิธีสอนของวรรณีนีมีรายละเอียดในแต่ละขั้นแบ่งย่อยละเอียดกว่าวิธีสอนของ สสวท. (วรรณี โสมประยูร 2526 : 48)

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน คำนวณทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนทั้งสามกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการคิดคำนวณและด้านการนำไปใช้ พอ ๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 57) และสมพร คอกกล้าเจียก (สมพร คอกกล้าเจียก 2529 : 59) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ มคอ ของวรรณี โสมประยูร กับวิธีสอนแบบ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการวิจัยของ พิเชิต แสงลอย (พิเชิต แสงลอย 2522 : 41) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบ สสวท. กับแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สน-ส-อ-ท-ค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 72) วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 74) และสมคิด เคชคง (สมคิด เคชคง 2529 : 60) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของวรรณี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสาเหตุหลายประการ ประการแรก ถึงแม้วิธีสอนของวรรณีจะช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาไปตามลำดับขั้นอย่างลึกซึ้ง และมีทักษะมากพอก็ตาม แต่นักเรียน บางส่วนที่มีพื้นฐานความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร ของจำนวนเต็มและการคูณ การหาร เศษส่วน ไม่ดีหรือไม่เพียงพอ หลังจากที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรรณีแล้ว ในระยะเวลาอันจำกัด ก็ไม่อาจส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้พัฒนาหรือเรียนรู้ได้มากนัก ทั้งนี้สังเกตได้จากคะแนนผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการเรียนของนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์อ่อนนี้จึงมีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน

กลุ่มใหญ่ไม่สูงเท่าที่ควร ประการที่สอง ระยะเวลาอาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างครูผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยไม่อาจควบคุมได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ จึงอาจมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการคิดคำนวณและการนำไปใช้ ของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

3. การเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 71% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสาม มีจำนวนพอ ๆ กัน จึงสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2529 : 61) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ผ่านเกณฑ์ 80% ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 53) ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 74) วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 76) และสมพร คอกล่าเจียก (สมพร คอกล่าเจียก 2529 : 61) ที่พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรวรรณี และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะค่าเกณฑ์ของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนที่กำหนดขึ้นโดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญนั้นค่อนข้างสูง

คือ 71% ซึ่งสูงกว่าค่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในงานวิจัยของบุคคลดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับ เนื้อหาเรื่องเศษส่วนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น มีเนื้อหามากและหลายเรื่อง ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หารของระบบจำนวนเต็ม ความหมายของเศษส่วน จนถึง เรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้นคือ โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและเศษซ้อน จึงอาจมีผลทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้ยากและมีจำนวนน้อย จึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าวัดพิจารณาจำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม จะเห็นว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้นผ่านเกณฑ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสอง

4. การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (เศรษฐศักดิ์ หนูทอง 2527 : 75) ที่พบว่า ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับแบบฝึกหัดเพิ่มเติมไม่แตกต่างกัน และระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติโดยครูใช้แผนการสอนของวรณี ไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วรณา เจริญท่วงษ์ (วรณา เจริญท่วงษ์ 2520 : 71) และปรีชา เนาว์เป็นผล

(ปรีชา เนาว์เย็นผล 2520 : 50) ที่พบว่า การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ วิธีสอนของวรวรรณ เน้นให้นักเรียนทำความเข้าใจบทเรียนในขั้น Apprehending phase ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ อันเป็นสิ่งเร้าที่จะมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ได้ (Gagné, 1974 : 27) ส่วนวิธีสอนของ สสวท. ก็เน้นที่การฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จึงทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ (จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ 2527 : 53) ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ 2528 : 75) วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ (วรณา เพียรสุขสวัสดิ์ 2528 : 77) สมพร ดอกกล้าเจียก (สมพร ดอกกล้าเจียก 2529 : 62) และสมคิด เกษคง (สมคิด เกษคง 2529 : 62) ที่พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของวรวรรณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาค้างนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีจำนวนทั้งสิ้น 105 ข้อ แยกออกเป็น 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 คำนวณความรู้ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ ใช้เวลาสอบ 40 นาที ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที สอบทั้งสามฉบับในวันเดียวกัน แต่มีเวลาพักระหว่างการสอบแต่ละฉบับ ผู้คุมสอบคือครูประจำชั้น ผู้วิจัยจะเดินเยี่ยมเยียนแต่ละห้องเพื่อให้ นักเรียนได้มีโอกาสซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ ขณะที่นักเรียนทำการสอบทั้งก่อนเรียน หลังเรียนและวัดความคงทนในการเรียนรู้ เด็กบางส่วนทำเสร็จเร็วมาก



บางส่วนขาดสมาธิในการสอบ ไม่อยู่นิ่งและคุยในขณะที่สอบ เมื่อนักเรียนสอบเสร็จทั้งชั้น ผู้วิจัยก็รีบตรวจกระดาษคำตอบทันที ก็พบว่า นักเรียนเก่งบางคนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 1 ทำคะแนนสอบได้ไม่เป็นที่น่าพอใจ ผู้วิจัยได้พิจารณาการเลือกคำตอบของนักเรียน จึงพบข้อบกพร่องบางประการที่นักเรียนเก่งแต่สอบไม่ได้คะแนนดีนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมของตัวเด็กเอง เช่น ความไม่รอบคอบ ความเกียจคร้านในการคิดคำนวณ อีกทั้งแบบทดสอบ มีจำนวนมาก อาจทำให้นักเรียนเกิดอาการล้าได้

2. ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มตัวอย่างทั้งสามค่อนข้างสูง โดยเฉพาะกลุ่มทดลอง แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์กระจายห่างกันมาก ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนที่เรียนอ่อนบางส่วน ที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มและเศษส่วนในชั้นประถมศึกษาตอนต้นไม่คืบนั้น หลังจากที่ได้รับการสอนแล้ว ก็ไม่ค่อยได้พัฒนาขึ้นจากเดิมเท่าไร ดังจะสังเกตได้จากคะแนนผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนบางคนสูงขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียนเล็กน้อย บางคนกลับลดลงหรือเท่าเดิม แต่ในทางตรงกันข้ามเด็กเก่งกลับเรียนพัฒนาเพิ่มขึ้นก่อนได้รับการสอนมาก และจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์นั้นก็เป็นเด็กเก่ง ซึ่งมีจำนวนไม่มาก ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถกระจายกันมาก อีกทั้งมีความรู้พื้นฐานเก่าและระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองน้อย จึงอาจมีส่วนทำให้จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้แตกต่างกันไม่ชัดเจน

3. วิธีสอนของวรรณี เน้นการฝึกทักษะ การคิดอย่างมีเหตุผล การทำงานอย่างมีระบบและขั้นตอน การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเสมอ นักเรียนจึงกล้าแสดงออก สนใจและตั้งใจเรียน อีกทั้งมีความสุขสนุกสนานในการเรียนอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้จากการะบวนการสอนของวรรณี ที่ผู้วิจัยสังเกตพบในขณะปฏิบัติการสอน

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

1.1 ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ว่าเรื่องใด ๆ นั้น ควรให้นักเรียนได้ทราบว่าคะแนนจากการสอบมีผลต่อการตัดสินใจหรือคชของนักเรียนด้วย จะทำให้นักเรียนตั้งใจสอบมากขึ้น

1.2 จากการทดลองสอนพบว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์ของวรรณี (วรรณี โสมประยูร) เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอ ๆ กับวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งเป็นวิธีสอนมาตรฐานนั้น นอกจากนี้ วิธีสอนของวรรณี ยังมีบางเรื่องที่มีแนวโน้มทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนของ สสวท. เช่น เรื่อง การบวก การคูณ บทประยุกต์ ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่าวิธีสอนของวรรณี เป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอนควรได้เลือกมาทดลองใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และถ้าได้ผลดีก็ควรเผยแพร่ต่อไป

1.3 กระบวนการสอนของวรรณี มีกิจกรรมที่ช่วยสร้างให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีสมาธิ มีความคิดอย่างมีเหตุผล ละเอียดยึดมั่นเป็นระเบียบ และยังช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรนำวิธีสอนของวรรณีไปทดลองสอนเพื่อปลูกฝังสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้นให้กับนักเรียน

1.4 จากผลการวิจัย ครูผู้สอนควรทดลองนำวิธีสอนของวรรณีไปใช้สอนกับเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในระดับประถมศึกษาตอนต้น เช่น การบวก ลบ คูณ หาร ให้เกิดความแม่นยำในความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ และการนำไปใช้เสียก่อน แล้วจึงค่อยสอนต่อเนื่องถึงเนื้อหาที่ยากขึ้นในระดับประถมศึกษาตอนปลายต่อไป ซึ่งอาจจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ผลและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5 ผู้บริหารการศึกษา และนักพัฒนาหลักสูตรควรนำวิธีสอนคณิตศาสตร์ของวรรณีไปปรับปรุงหรือ เสริมต่อหลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักของครูผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับวิธีสอนคณิตศาสตร์ของวรรณิ กับวิธีสอนของ สสวท. ในเนื้อหาและระดับชั้นที่ต่างไปจากการศึกษาครั้งนี้
- 2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับวิธีสอนของวรรณิ และวิธีสอนอื่น ๆ โดยทดลองกับเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ในเนื้อหา และระดับชั้นต่าง ๆ
- 2.3 ควรทำการวิจัยซ้ำอีกครั้ง โดยเทียบกับระดับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอื่น ๆ และเพิ่มระยะเวลาในการทดลองให้มากขึ้น เพื่อศึกษาว่า ผลการวิจัยเหมือนเดิมหรือไม่

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสูงน้ จิตวิทยาการศึกษา โรงพิมพ์มหามกุฏราชวิทยาลัย 2524,  
278 หน้า

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน ผลการประเมินคุณภาพนักเรียน  
ชั้น ป.6 ระดับประเทศ (ฉบับย่อ) 2528, 37 หน้า

จันทนา เลิศวิริยะพงศ์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้  
เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอน  
แบบ มสว. กับวิธีสอนแบบ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-  
วิโรฒ ประสานมิตร 2527, 65 หน้า อัดสำเนา

จารุณี เชื้องเห็น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเศษส่วนของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม  
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524,  
42 หน้า อัดสำเนา

ชลลดา แสงวัฒน์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช  
2521 ในกลุ่มทักษะ ของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังักโรงเรียนราษฎร์  
ในเขตกรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร 2524, 152 หน้า อัดสำเนา

ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร 2520, 407 หน้า

ชัยพร วิชชาวุธ ความจำมนุษย์ โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ 2520, 166 หน้า

ชาญวิทย์ จรตระการ การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ด้านความคิดรวบยอดและความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่องพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร 2524, 117 หน้า อัดสำเนา

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณี ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 229 หน้า อัดสำเนา ชุ่ยศรี วงศ์รัตน์ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์เจริญผล 2527, 370 หน้า

แบบแผนการทดลองและสถิติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 309 หน้า อัดสำเนา บุญเชิด ภัฏโณนันทพงษ์ การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ ภาควิชา พื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 285 หน้า

บุญมา จาริก เพียเจต์ (Piaget) และคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 173 หน้า ปราโมทย์ จันทรเรือง การทดลองสอนการใช้เกมกับบทบาทสมมติ เรื่องการตั้ง ดวงและวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 231 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา เนาว์เย็นผล การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษาคณะ ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์โดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 50 หน้า

ปรียา จันทรสิทธิเวช การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีเกมและ ไม่มีเกมประกอบ ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 145 หน้า อัดสำเนา

ฝ่ายโครงการ วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ลักษณะของครูที่สังคมต้องการ  
โรงพิมพ์สามมิตร 2518, 123 หน้า

พีระพล คีรีวงศ์ การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนและความคงทนในการจำ เรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 จากการสอนโดยให้ตัวอย่างต่างกัน 2 แบบ ปริญญาพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 118 หน้า อัดสำเนา  
มหาวิทยาลัย, ทบวง คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอน  
คณิตศาสตร์ ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูคณิตศาสตร์ ม.ป.ท. 2524,  
192 หน้า

รัตนา เชื้อริน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนของความรู้ของนักเรียน  
ที่รู้และไม่รู้จักมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม.ศ. 4 วิทยานิพนธ์  
กศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 110 หน้า อัดสำเนา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทีวีกิจการพิมพ์  
2524, 286 หน้า

วรรณา เจียมทะวงษ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ  
ปริญญาพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 180 หน้า  
อัดสำเนา

วรรณา เพียรสุขสวัสดิ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน  
ในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของ วรณี ปริญญาพนธ์  
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 250 หน้า อัดสำเนา

วรรณิ โสมประยูร เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถม 1 ภาคหลักสูตร  
และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 221 หน้า

วรรณิ โสมประยูร เอกสารประกอบการอบรม ม.ป.ท. 2512, 10 หน้า

อัครสำเนา

\_\_\_\_\_ เอกสารประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ม.ป.ท. 2526, 60 หน้า

อัครสำเนา

\_\_\_\_\_ เอกสารประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ม.ป.ท. 2526, ไม่มีเลขหน้า

อัครสำเนา

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชีรดากร จิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาจิตวิทยา

และการแนะแนว คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร 2522, 190 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 พิมพ์ครั้งที่ 3

โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว 2525, 359 หน้า

เศรษฐศักดิ์ หนูทอง การศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจในการเรียนซ่อมเสริมเรื่อง

เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยให้บทเรียนโปรแกรมและแบบฝึกหัด

ปริยฐานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 266 หน้า

อัครสำเนา

สมคิด เคชคง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้

และแรงจูงใจไปสู่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของ วรณี ปริยฐานิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 213 หน้า อัครสำเนา

สมบูรณ์ สีนถาวร ผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มี

ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปริยฐานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 70 หน้า อัครสำเนา

สมพร คอกลำเจียก การศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้

และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่อง

การหาร โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนของ วรณี ปริยฐานิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 210 หน้า อัครสำเนา



สมศักดิ์ สินธุระเวชอยู่ การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม-  
ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปรินซ์ตัน กศ.ม. มหาวิทยาลัย

กรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 64 หน้า อัดสำเนา

\_\_\_\_\_ สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ 32(4) : 10 กรกฎาคม 2528

สุรัช ขวัญเมือง วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา เทพนมิตร  
การพิมพ์ 2522, 278 หน้า

สุวรรณ กาญจนพูนง "วิธีสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา  
พุทธศักราช 2521" วิทยาสาร 29(7) : 23 - 25 เมษายน 2521

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา  
หน่วยที่ 1 - 7 อรุณการพิมพ์ 2525, 476 หน้า

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตน์วงศ์ เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่  
ไทยวัฒนาพานิช 2520, 229 หน้า

อุทัย เพชรฉาย การทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้นักเรียน  
ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและปานกลาง เป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ปรินซ์ตัน  
กศ.ม. มหาวิทยาลัยกรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 77 หน้า อัดสำเนา

อุษาพร กลิ่นเกษร การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและ  
ทศนิยมโดยเรียนเศษส่วนก่อนทศนิยมกับเรียนทศนิยมก่อนเศษส่วน ปรินซ์ตัน  
กศ.ม. มหาวิทยาลัยกรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 110 หน้า อัดสำเนา

เอนกกุล กรีนแสง จิตวิทยาการศึกษา โรงพิมพ์พิมพ์เลข 2522, 314 หน้า

Adam, Jack A. Human Memory. New York, McGraw-Hill Book  
Company, 1967. 326 p.

Chattri, Muangnapoe. An Investigation of the Learning of  
the Initial Concept and Oral Written Symbols for  
Fractional Numbers in Graders Three and Four. Doctor's  
Thesis. Michigan University, 1975. 185 p. mimeographed.

De. Cecco, J.P. The Psychology of Learning Instruction: Educational Psychology. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1968. 800 p.

Downes, L.W. and Paling, D. Teaching of Arithmetic in Thailand Primary School. 2500. 435 p.

Fehr, Howard F. and Phillips, J.M. Teaching Modern Mathematics in the Elementary School. Reading, Mass., Addison-Wesley Publishing Co., 1972. 515 p.

Gagne, Robert H. Essentials of Learning for Instruction. Hinsdale, Ill., The Dryden, 1974. 164 p.

\_\_\_\_\_. The Conditions of Learning. 2nd.ed., New York, Holt, Richard and Winston, Inc., 1970. 407 p.

Glen, William H. "Help Children Discover Fraction Facts," The Arithmetic Teacher. 4 : 250 - 255, December, 1957.

Gunderson, Agnes G. and Gunderson, Ethel. "Fraction Concept Held by Young Children," The Arithmetic Teacher. 4 : 168 - 173, October, 1957.

Gunderson, Ethel. "Fractions Seven Year Old Use Them," The Arithmetic Teacher. 5 : 233 - 238, November, 1958.

Hambleton, R.K. Swaminathan, H., Algina J. and Coulson, D.B. "Criterion Referenced Testing and Measurement : A Review of Technical Issues and Developments," Review of Educational Research. 48(1) : 1 - 47, 1978.

Larson, H.L. "The Structure of a Fraction," The Arithmetic Teacher. 13 : 296 - 297, April, 1966.

④ Lay, Clock L. The Study of Arithmetic. New York, The Macmillum Company, 1968. 238 p.

Spitzer, Herbert F. Teaching Elementary School Mathematics. Houghton Mifflin Co., 1972. 373 p.

Thomas, Carpenter P. "Using Research in Teaching," The Arithmetic Teacher. 6 : 137 - 144, February, 1976.

Travers. Essential of Learning : An Overview for Students of Education. 1967. 442 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $s$ )  
ค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) ค่าเกณฑ์ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าอำนาจจำแนก (B)  
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ความเข้าใจ  
 เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 ข้อ

| ข้อที่ | $\bar{X}$ | S    | B    | ข้อที่ | $\bar{X}$ | S    | B    |
|--------|-----------|------|------|--------|-----------|------|------|
| 1      | 3.6       | 0.89 | 0.33 | 19     | 3.4       | 0.89 | 0.84 |
| 2      | 3.8       | 0.89 | 0.65 | 20     | 3.6       | 0.55 | 0.65 |
| 3      | 3.8       | 0.89 | 0.33 | 21     | 3.2       | 0.84 | 0.65 |
| 4      | 3.6       | 0.89 | 0.46 | 22     | 3.2       | 0.84 | 0.90 |
| 5      | 3.6       | 0.89 | 0.63 | 23     | 3.4       | 0.89 | 0.72 |
| 6      | 3.6       | 0.89 | 0.86 | 24     | 3.8       | 0.89 | 0.63 |
| 7      | 3.4       | 0.89 | 0.89 | 25     | 3.4       | 0.89 | 0.37 |
| 8      | 4.0       | 0.0  | 0.38 | 26     | 3.4       | 0.89 | 0.33 |
| 9      | 3.6       | 0.55 | 0.63 | 27     | 3.6       | 0.55 | 0.40 |
| 10     | 3.0       | 1.00 | 0.30 | 28     | 3.4       | 0.89 | 0.30 |
| 11     | 3.4       | 0.89 | 0.45 | 29     | 3.6       | 0.89 | 0.27 |
| 12     | 3.4       | 0.55 | 0.77 | 30     | 3.6       | 0.55 | 0.72 |
| 13     | 3.8       | 0.89 | 0.67 | 31     | 3.6       | 0.89 | 0.45 |
| 14     | 3.8       | 0.89 | 0.38 | 32     | 3.6       | 0.55 | 0.40 |
| 15     | 3.8       | 0.89 | 0.34 | 33     | 3.4       | 0.89 | 0.56 |
| 16     | 3.4       | 0.89 | 0.33 | 34     | 3.4       | 0.89 | 0.64 |
| 17     | 3.6       | 0.55 | 0.33 | 35     | 3.6       | 0.89 | 0.34 |
| 18     | 3.4       | 0.89 | 0.92 |        |           |      |      |

แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าอำนาจจำแนก (B)  
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ  
 เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ

| ข้อที่ | $\bar{X}$ | S    | B    | ข้อที่ | $\bar{X}$ | S    | B    |
|--------|-----------|------|------|--------|-----------|------|------|
| 1      | 3.4       | 0.89 | 0.89 | 21     | 3.6       | 0.55 | 0.62 |
| 2      | 3.4       | 0.89 | 0.56 | 22     | 3.6       | 0.55 | 0.54 |
| 3      | 3.2       | 0.89 | 0.84 | 23     | 3.8       | 0.45 | 0.84 |
| 4      | 3.4       | 0.89 | 0.47 | 24     | 3.8       | 0.45 | 0.80 |
| 5      | 3.2       | 0.89 | 0.35 | 25     | 3.4       | 0.89 | 0.42 |
| 6      | 3.4       | 0.89 | 0.53 | 26     | 3.4       | 0.89 | 0.70 |
| 7      | 3.4       | 0.89 | 0.73 | 27     | 3.0       | 1.00 | 0.72 |
| 8      | 3.4       | 0.89 | 0.53 | 28     | 3.4       | 0.89 | 0.58 |
| 9      | 3.6       | 0.95 | 0.60 | 29     | 2.6       | 0.84 | 0.53 |
| 10     | 3.6       | 0.89 | 0.69 | 30     | 3.4       | 0.89 | 0.75 |
| 11     | 3.4       | 0.89 | 0.67 | 31     | 3.0       | 1.00 | 0.65 |
| 12     | 3.6       | 0.89 | 0.70 | 32     | 3.4       | 0.89 | 0.86 |
| 13     | 3.8       | 0.45 | 0.76 | 33     | 3.4       | 0.89 | 0.46 |
| 14     | 3.8       | 0.45 | 0.59 | 34     | 3.0       | 1.00 | 0.60 |
| 15     | 3.6       | 0.55 | 0.75 | 35     | 3.4       | 0.89 | 0.57 |
| 16     | 3.6       | 0.55 | 0.77 | 36     | 3.4       | 0.89 | 0.20 |
| 17     | 3.8       | 0.45 | 0.33 | 37     | 3.0       | 1.00 | 0.37 |
| 18     | 3.8       | 0.45 | 0.40 | 38     | 3.4       | 0.89 | 0.77 |
| 19     | 3.4       | 0.89 | 0.81 | 39     | 3.4       | 0.89 | 0.56 |
| 20     | 3.4       | 0.89 | 0.66 | 40     | 3.4       | 0.89 | 0.30 |

แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ค่าอำนาจจำแนก (B)  
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการนำไปใช้ เรื่องเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

| ข้อที่ | $\bar{x}$ | s    | B    | ข้อที่ | $\bar{x}$ | s    | B    |
|--------|-----------|------|------|--------|-----------|------|------|
| 1      | 3.6       | 0.55 | 0.30 | 16     | 3.4       | 0.89 | 0.60 |
| 2      | 3.8       | 0.45 | 0.30 | 17     | 3.4       | 0.89 | 0.30 |
| 3      | 3.6       | 0.55 | 0.60 | 18     | 3.4       | 0.89 | 0.30 |
| 4      | 3.8       | 0.45 | 0.78 | 19     | 3.4       | 0.89 | 0.47 |
| 5      | 3.6       | 0.55 | 0.86 | 20     | 3.4       | 0.89 | 0.63 |
| 6      | 3.6       | 0.55 | 0.27 | 21     | 3.4       | 0.89 | 0.23 |
| 7      | 3.6       | 0.55 | 0.40 | 22     | 3.8       | 0.45 | 0.26 |
| 8      | 3.6       | 0.55 | 0.79 | 23     | 4.0       | 0.00 | 0.62 |
| 9      | 3.6       | 0.55 | 0.59 | 24     | 4.0       | 0.00 | 0.78 |
| 10     | 3.6       | 0.55 | 0.30 | 25     | 3.8       | 0.45 | 0.71 |
| 11     | 3.6       | 0.55 | 0.33 | 26     | 4.0       | 0.00 | 0.56 |
| 12     | 3.8       | 0.45 | 0.38 | 27     | 4.0       | 0.00 | 0.50 |
| 13     | 3.4       | 0.89 | 0.54 | 28     | 3.8       | 0.45 | 0.40 |
| 14     | 3.4       | 0.89 | 0.31 | 29     | 3.8       | 0.45 | 0.42 |
| 15     | 3.4       | 0.89 | 0.44 | 30     | 3.8       | 0.45 | 0.45 |

แสดงค่าเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้วิธีนับผลจาก 100 % ของ เกณฑ์

| แบบทดสอบฉบับที่ |             |             | จุดประสงค์<br>เชิงพฤติกรรม | ความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณา |         |         |         |         | รวม | เฉลี่ย |
|-----------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|--------|
| 1<br>ข้อที่     | 2<br>ข้อที่ | 3<br>ข้อที่ |                            | คนที่ 1                                | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |        |
| 1 - 6           | -           | -           | 1                          | 80                                     | 80      | 80      | 80      | 80      | 400 | 80     |
| 7 - 9           | 1 - 2       | 1           | 2                          | 80                                     | 80      | 70      | 80      | 70      | 380 | 76     |
| 10              | 3 - 5       | 2           | 3                          | 80                                     | 70      | 70      | 80      | 70      | 370 | 74     |
| 11-12           | 6 - 8       | -           | 4                          | 70                                     | 70      | 80      | 80      | 70      | 370 | 74     |
| -               | 9-11        | 3 - 5       | 5                          | 80                                     | 80      | 80      | 80      | 80      | 400 | 80     |
| 13              | 12-14       | 6           | 6                          | 70                                     | 60      | 70      | 70      | 70      | 340 | 68     |
| 14-16           | 15-16       | 7           | 7                          | 70                                     | 80      | 70      | 80      | 80      | 380 | 76     |
| -               | 17-18       | 8 - 9       | 8                          | 70                                     | 70      | 60      | 80      | 70      | 350 | 70     |
| 17              | 19-20       | 10-11       | 9                          | 70                                     | 70      | 60      | 70      | 70      | 340 | 68     |
| 18              | -           | 12-15       | 10                         | 70                                     | 70      | 60      | 70      | 70      | 340 | 68     |
| 19-21           | 21-22       | -           | 11                         | 80                                     | 80      | 80      | 80      | 70      | 390 | 78     |
| 22-24           | 23-24       | -           | 12                         | 80                                     | 80      | 80      | 80      | 70      | 390 | 78     |



| แบบทดสอบฉบับที่ |             |             | จุดประสงค์<br>เชิงพฤติกรรม | ความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณา |         |         |         |         | รวม   | เฉลี่ย |
|-----------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|
| 1<br>ข้อที่     | 2<br>ข้อที่ | 3<br>ข้อที่ |                            | คนที่ 1                                | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |       |        |
| -               | 25-26       | 16          | 13                         | 70                                     | 70      | 70      | 80      | 70      | 360   | 72     |
| -               | 27-28       | 17-18       | 14                         | 80                                     | 60      | 60      | 80      | 70      | 350   | 70     |
| 25              | 29-30       | 19-20       | 15                         | 80                                     | 60      | 60      | 80      | 70      | 350   | 70     |
| 26              | 31-32       | 21          | 16                         | 70                                     | 60      | 60      | 70      | 70      | 330   | 66     |
| 27-28           | 33-34       | -           | 17                         | 70                                     | 60      | 60      | 70      | 70      | 330   | 66     |
| 29              | -           | 22-26       | 18                         | 60                                     | 60      | 60      | 60      | 60      | 300   | 60     |
| 30              | 35-37       | -           | 19                         | 60                                     | 60      | 60      | 70      | 70      | 320   | 64     |
| 31-33           | -           | 27-30       | 20                         | 60                                     | 60      | 60      | 60      | 60      | 300   | 60     |
| 34-35           | 38-40       | -           | 21                         | 60                                     | 70      | 70      | 70      | 70      | 340   | 68     |
| 35              | 40          | 30          |                            |                                        |         |         |         |         | 7,430 | 70.76  |

ค่าเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ฉบับ รวมเท่ากับ 70.76%  $\approx$  71%

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ด้านความรู้ความเข้าใจ เรื่องเศษส่วน โดยใช้สูตรตามวิธีของ บัญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์

$$B(P_o) = 2P_o / [1 + P_o]$$

$$P_o = P_{11} + P_{12}$$

|     |         |      |         |
|-----|---------|------|---------|
|     |         | ข้อ  |         |
| ข้อ | ผ่าน    | ผ่าน | ไม่ผ่าน |
|     | ไม่ผ่าน | 2    | 4       |
|     |         | 6    | 28      |

$$P_{11} = \frac{2}{40} = 0.05$$

$$P_{12} = \frac{28}{40} = 0.7$$

$$P_o = 0.05 + 0.7$$

$$= 0.75$$

$$B(P_o) = \frac{2 P_o}{1 + P_o}$$

$$= \frac{2(0.75)}{1 + 0.75}$$

$$= 0.8571$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้าน  
ความรู้ความเข้าใจ เรื่องเศษส่วน เท่ากับ 0.8571

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน โดยใช้สูตรตามวิธีของ มูญเชิด ญูโนนนทพงษ์

$$B(P_o) = 2P_o / (1 + P_o)$$

$$P_o = P_{11} + P_{12}$$

|            |         |            |         |
|------------|---------|------------|---------|
|            |         | ข้อ<br>ข้อ |         |
|            |         | ผ่าน       | ไม่ผ่าน |
| ข้อ<br>ข้อ | ผ่าน    | 1          | 1       |
|            | ไม่ผ่าน | 1          | 37      |

$$P_{11} = \frac{1}{40} = 0.025$$

$$P_{12} = \frac{37}{40} = 0.925$$

$$P_o = 0.025 + 0.925$$

$$= 0.95$$

$$B(P_o) = \frac{2 P_o}{1 + P_o}$$

$$= \frac{2(0.95)}{1 + 0.95}$$

$$= 0.9744$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้าน  
ทักษะการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน เท่ากับ 0.9744

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
 ด้านการนำไปใช้ เรื่องเศษส่วน โดยใช้สูตรตามวิธีของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์

$$B(P_o) = 2P_o / (1 + P_o)$$

$$P_o = P_{11} + P_{12}$$

|            |         |            |    |
|------------|---------|------------|----|
|            |         | ข้อ<br>ถูก |    |
| ข้อ<br>ผิด | ผ่าน    | 1          | 4  |
|            | ไม่ผ่าน | -          | 35 |

$$P_{11} = \frac{1}{40} = 0.025$$

$$P_{12} = \frac{35}{40} = 0.875$$

$$P_o = 0.025 + 0.875$$

$$= 0.9$$

$$B(P_o) = \frac{2 P_o}{1 + P_o}$$

$$= \frac{2(0.9)}{1 + 0.9}$$

$$= 0.9474$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้าน  
 การนำไปใช้ เรื่องเศษส่วน เท่ากับ 0.9474

ภาคผนวก ข

- แผนการสอนตามลำดับชั้นการสอนคณิตศาสตร์ของวรรณิ โสมประยูร  
เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แผนการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. ตามกิจกรรมในคู่มือการสอน  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| เนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                      | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. ความหมายของเศษส่วน</p> <p>2. การเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากัน</p> <p>3. เศษส่วนอย่างต่ำ</p> <p>4. การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน</p> <p>5. การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน</p> <p>6. ความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มและเศษส่วน</p> | <p>1. เมื่อกำหนดของหรือภาพที่แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่กล่าวถึงกับส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กันทั้งหมดให้ สามารถเขียนแทนด้วยเศษส่วนได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวนซึ่งมีตัวส่วนเท่ากันหรือไม่เท่ากันให้ สามารถเปรียบเทียบโดยใช้สัญลักษณ์ <math>=</math> , <math>&lt;</math> หรือ <math>&gt;</math> ได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม และมีตัวส่วนตามที่กำหนดให้ได้</p> <p>4. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้</p> <p>5. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้</p> <p>6. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้</p> <p>7. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับจำนวนเต็มได้</p> |

| เนื้อหา               | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม                                                                                                                      |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. การคูณเศษส่วน      | 8. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน หรือเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มให้สามารถหาผลคูณได้ |
| 8. การหารเศษส่วน      | 9. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนจำนวนเต็มด้วยเศษส่วนหรือเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มให้สามารถหาผลหารได้  |
| 9. เศษเกินและจำนวนคละ | 10. เมื่อกำหนดเศษส่วนชนิดต่าง ๆ ให้สามารถบอกได้ว่าเศษส่วนใดเรียกว่าเศษเกิน และเศษส่วนใดเรียกว่าจำนวนคละได้                                  |
|                       | 11. เมื่อกำหนดเศษเกินให้สามารถเขียนเป็นจำนวนคละได้                                                                                          |
|                       | 12. เมื่อกำหนดจำนวนคละให้สามารถเขียนเป็นเศษเกินได้                                                                                          |
| 10. การบวกจำนวนคละ    | 13. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกจำนวนคละให้สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                   |
| 11. การลบจำนวนคละ     | 14. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการลบจำนวนคละให้สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                    |
| 12. การคูณจำนวนคละ    | 15. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณจำนวนคละให้สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                   |

| เนื้อหา                                  | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. การหารจำนวนคละ                       | 16. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์เกี่ยวกับการหารจำนวนคละให้สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                                                                                                     |
| 14. การบวกจำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน | 17. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกจำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้<br>18. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้ |
| 15. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน      | 19. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้หลายจำนวนที่มี การบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถแสดงวิธีหาผลลัพธ์ได้                                                                                                                                       |
| 16. โจทย์ปัญหา                           | 20. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์หรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษเกิน และจำนวนคละที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                                   |
| 17. เศษซ้อน                              | 21. เมื่อกำหนดเศษซ้อนอย่างง่าย ๆ ให้สามารถหาผลลัพธ์ได้                                                                                                                                                                        |



## แผนการสอนที่ 1

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่เรากล่าวถึง กับส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน  
ทั้งหมด สามารถใช้ของจริงหรือแผนภาพแสดงความหมายของเศษส่วนให้เห็นจริงได้

### เนื้อหา

บทวนความหมายของเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต สะอาด ถัดวัน แม่นยำและรวดเร็ว

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพของสิ่งหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งที่แบ่งออกเป็นส่วนเท่า ๆ กันให้ สามารถเขียนหรือบอกจำนวนเศษส่วนแสดงความหมายได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดจำนวนเศษส่วนให้ สามารถแสดงความหมายของเศษส่วนโดยใช้แผนภาพได้

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ของจริง เช่น แก้วเศษส่วน น้ำ แอมกระดาด
2. แผนภาพแสดงการแบ่งส่วนเป็นส่วนต่าง ๆ วงล้อเศษส่วน กระเป๋างัน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำแก้วน้ำใบหนึ่งใส่น้ำสีแดงให้เต็ม แล้วถามนักเรียนว่ามีน้ำอยู่เท่าไร (1 แก้ว)

### ขั้นสอน

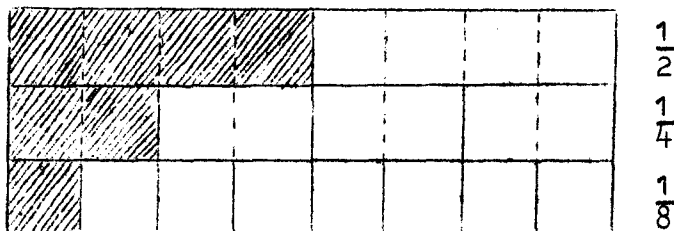
ครูนำแก้วเศษส่วนมา 1 ใบ ถามนักเรียนว่าแบ่งออกเป็นกี่ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วก็รินน้ำใส่ให้เต็มแก้วนั้น ถามนักเรียนว่ามีน้ำอยู่กี่ส่วน และแก้วแบ่งออกเป็นกี่ส่วน หลังจากนั้นก็นำใส่แก้วเศษส่วนอีก 2 ใบดังนี้  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$  ถามนักเรียนว่าในแต่ละแก้วมีน้ำเป็นเศษส่วนเท่าไร และให้นักเรียนออกไปเขียนจำนวนเศษส่วนแทนค่านกกระดาน

2. ครูสรุปให้ฟังว่า น้ำคือเศษ และแก้วคือส่วน ดังนั้น เศษคือสิ่งที่กล่าวถึงหรือสิ่งที่มียู่ ส่วนคือสิ่งที่เป็ณภาชนะ แสดงให้ทราบว่ามียของอยู่เท่าไร

3. นำแผนภาพแสดงการแบ่งส่วนเท่า ๆ กัน เช่น  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{8}$ , ... คิดบนกระดานให้นักเรียนออกไปเขียนจำนวนเศษส่วนแทนภาพแต่ละภาพ

4. ครูใช้วงล้อเศษส่วนหมุนแสดงค่าเศษส่วนให้นักเรียนอ่านค่าเศษส่วนแทนส่วนที่เป็นสีและส่วนที่เป็นพื้นขาว

5. นำแผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนออกเป็น 2, 4 และ 8 ส่วนเท่า ๆ กัน ตีคิให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนเขียนเศษส่วนแสดงความหมายกำกับให้ถูกต้อง



6. ครุ่นภาพแสดงการแบ่งส่วนเท่า ๆ กัน หลายภาพ แสดงให้นักเรียนดู แล้วให้เขียนหรืออ่านเป็นจำนวนเศษส่วน

7. อภิปรายกันถึงประโยชน์และคุณค่าของการเรียนจำนวนเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (จำนวนเศษส่วนสามารถระบุค่าหรือใช้แทนจำนวนของสิ่งของต่าง ๆ ที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน ได้ถูกต้องแน่นอน เป็นที่เข้าใจได้ตรงกัน)

#### ขั้นสรุป

8. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของเศษส่วน
9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดของแผนที่ 1

#### ขั้นประเมินผล

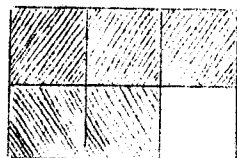
1. จากการสังเกต
  - ความสนใจในการรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แบบฝึกหัดที่ 1

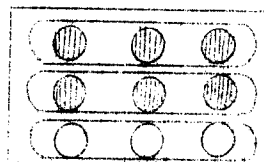
## ความหมายของเศษส่วน

ตอนที่ 1 ก. จงเขียนจำนวนเศษส่วนแทนส่วนที่แรเงาในภาพให้ถูกต้องลงในสมุด

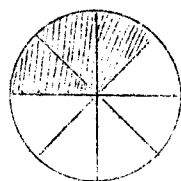
1.



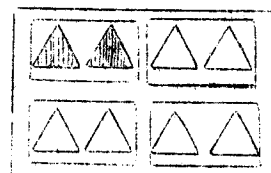
6.



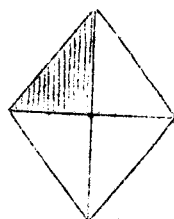
2.



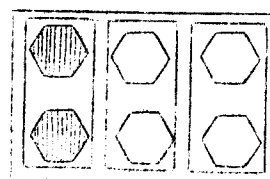
7.



3.



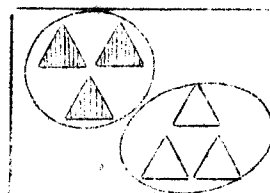
8.



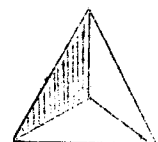
4.



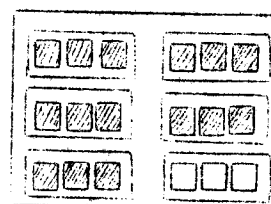
9.



5.



10.



ข. จงเขียนจำนวนเศษส่วนแทนส่วนที่ไม่แรเงาในภาพให้ถูกต้องลงในสมุด

ตอนที่ 2 จงวาดภาพแสดงความหมายของเศษส่วนที่กำหนดให้ลงในสมุด

1.  $\frac{1}{2}$

4.  $\frac{2}{3}$

2.  $\frac{3}{4}$

5.  $\frac{7}{10}$

3.  $\frac{4}{5}$

## แผนการสอนที่ 2

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. เศษส่วนใด ๆ เมื่อนำจำนวนหนึ่งมาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน หรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนจะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง
2. เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งเศษและส่วนได้ลงตัวเรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ

### เนื้อหา

เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน และทบทวนเศษส่วนอย่างต่ำ

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม และมีตัวส่วนตามที่กำหนดให้ได้
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. แก้วเศษส่วน, น้ำสีแดง
2. ภาพแสดงการแบ่งส่วน
3. แถบกระดาษ, สี

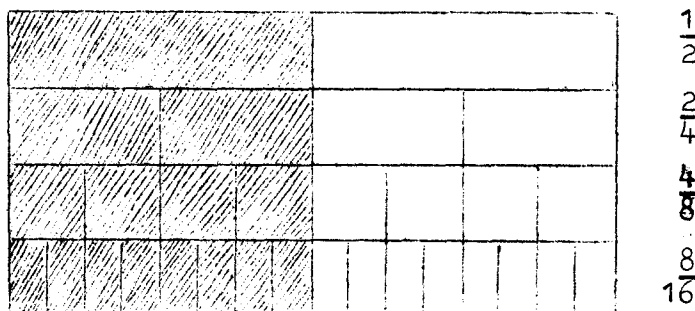
### กิจกรรมการเรียนการสอน

#### ขั้นนำ

1. ครูนำแก้วเศษส่วนที่มีขนาดเท่ากัน แก้วหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน อีกใบหนึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน วางคู่กันให้นักเรียนมองเพื่อเทียบส่วน แล้วให้นักเรียนคนหนึ่งออกมาเทน้ำสีแดงลงในแก้วใบที่หนึ่ง  $\frac{1}{2}$  ให้นักเรียนอ่านจำนวนเศษส่วนและให้นักเรียนอีกคนหนึ่งออกมาเทน้ำสีแดงลงในแก้วใบที่สอง  $\frac{2}{4}$  แล้วให้นักเรียนอ่านจำนวนเศษส่วน
2. ครูนำแก้วทั้งสองวางเทียบกันเพื่อให้นักเรียนสรุปว่า  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$

#### ขั้นสอน

3. ครูนำภาพแสดงการแบ่งส่วนที่ดินบนกระดาษ แล้วให้นักเรียนออกไปเขียนจำนวนเศษส่วนแทนภาพนั้น ตัวอย่างเช่น



4. ให้นักเรียนสังเกตภาพและจำนวนเศษส่วนตามขั้นตอนที่ 3 และสรุป  
ให้ได้ว่า  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$

5. ครูแจกแถบกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนพับกระดาษ  
ออกเป็น 2 ส่วน แล้วแรเงาค้วยดินสอให้มีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  หลังจากนั้นให้นักเรียนพับ  
กระดาษขึ้นเดิมออกเป็น 4 ส่วน 8 ส่วน และ 16 ส่วน ตามลำดับ และถาม  
นักเรียนว่าจำนวนเศษส่วนที่เกิดขึ้นจากการพับกระดาษแต่ละครั้งมีค่าเท่ากันหรือไม่

6. ครูนำแถบกระดาษแสดงจำนวนเศษส่วน คือบนกระดาษ 2 แถบ เพื่อ  
ให้นักเรียนสังเกตและสรุปเป็นหลักการ ตัวอย่าง เช่น



$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$



$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$$

คูณตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับ  
เดียวกัน



$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

หารตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวน



$$\frac{3}{6} = \frac{3 \div 3}{6 \div 3} = \frac{1}{2}$$

เดียวกัน

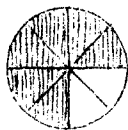
7. ครูนำภาพแสดงจำนวนเศษส่วนแสดงให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  
ประมาณ 5 ตัวอย่าง เช่น



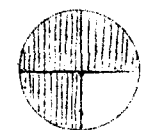
เท่ากับ



$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$$



เท่ากับ



$$\frac{6}{8} = \frac{6 \div 2}{8 \div 2} = \frac{3}{4}$$



8. ครูฝึกทักษะการทำจำนวนนับใด ๆ ไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนไคลงตัว และแนะนำว่าเศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งเศษและตัวส่วนไคลงตัวนั้น เราเรียกว่าเศษส่วนอย่างต่ำ

9. เสนอจำนวนเศษส่วนให้นักเรียนฝึกทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำอีกประมาณ 5 ตัวอย่าง

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการทำเศษส่วนให้มีค่าเท่ากันช่วยใน

1) การเปรียบเทียบเศษส่วน

2) การบวกหรือลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

และการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ช่วยให้คิดเลขง่ายขึ้น เพราะมี

ตัวเลขน้อย

### ขั้นสรุป

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงหลักการทำเศษส่วนให้มีค่าเท่ากัน และการทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 หน้า 66 ข้อ 1 - 8 หน้า 67 ข้อ 1 - 9 (ตอนล่าง)

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต

- การรวมกิจกรรม
- การตอบคำถาม

2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

### แผนการสอนที่ 3

เวลา 3 คาบ

#### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันอาจใช้ภาพ หรือใช้วิธีแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันเสียก่อน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยหลักการเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันหรือนำตัวเศษมาเปรียบเทียบกัน

#### เนื้อหา

การเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากัน

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวน ซึ่งมีตัวส่วนเท่ากันหรือไม่เท่ากันให้สามารถเปรียบเทียบ โดยใช้สัญลักษณ์  $=$  ,  $>$  หรือ  $<$  ได้

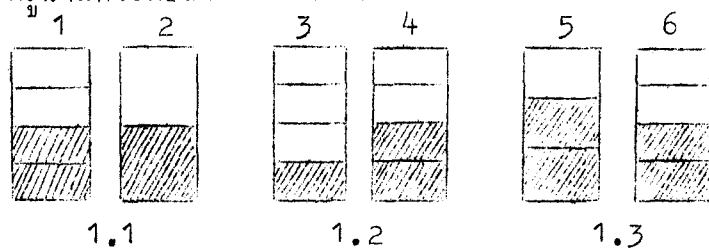
## สื่อการเรียนการสอน

1. บัตรภาพแสดงการแบ่งส่วน กระเป๋าดิน
2. บัตรตัวเลขเศษส่วน บัตรคำ บัตรเครื่องหมาย แผนภูมิรูป
3. แถวเศษส่วน วงกลมเศษส่วน

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำแถวเศษส่วน จำนวน 6 ใบ และรินน้ำสีแดงใส่ ดังภาพ

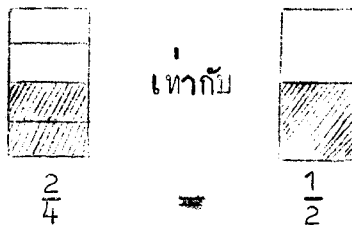


- 1.1 ถามนักเรียนว่า น้ำในแก้วใบที่ 1 และ 2 เท่ากันหรือไม่ แล้วให้อ่านบอกค่าเศษส่วนดังนี้  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
- 1.2 ให้นักเรียนสังเกตน้ำในแก้วใบที่ 3 และ 4 เท่ากันหรือไม่ แก้วใดน้อยกว่า แล้วให้นักเรียนอ่านบอกค่าเศษส่วนดังนี้  $\frac{1}{4}$  น้อยกว่า  $\frac{2}{4}$
- 1.3 ให้นักเรียนสังเกตน้ำในแก้วใบที่ 5 และ 6 ว่าแก้วใดมีน้ำมากกว่า แล้วให้นักเรียนอ่านบอกค่าของเศษส่วนดังนี้  $\frac{2}{3}$  มากกว่า  $\frac{2}{4}$

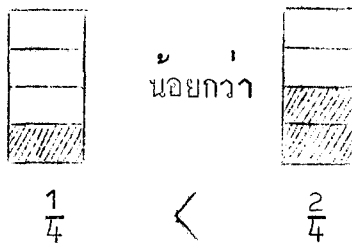
### ขั้นตอน

2. ครูนำภาพแสดงการแบ่งส่วนของแก้วน้ำในข้อ 1 ติดในกระเป๋าดิน แล้วให้นักเรียนนำบัตรเลขเศษส่วนติดใต้อภาพแก้วน้ำให้ถูกต้อง หลังจากนั้นให้นักเรียนเลือกบัตรคำและบัตรเครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบเศษส่วนไปติดระหว่างบัตรภาพและบัตรตัวเลข ดังตัวอย่าง

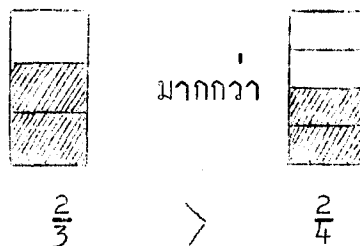
2.1



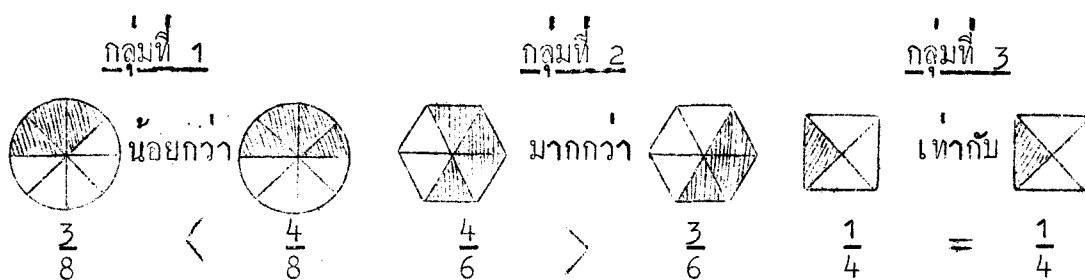
2.2



2.3

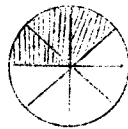


3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แข่งขันกันเปรียบเทียบจำนวนเศษส่วน จากบัตรภาพและบัตรตัวเลขที่กำหนดให้ ดังนี้

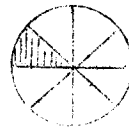


ให้นักเรียนสังเกตดูตัวเลขแต่ละคู่ว่าเท่ากัน การเปรียบเทียบจึงพิจารณาที่ ตัวเศษและให้ดูรูปให้ได้ว่า ให้นำตัวเลขมาเปรียบเทียบกัน

4. ครูใช้วงล้อเศษส่วนแสดงเศษส่วนสองจำนวนที่มีส่วนเท่ากัน ให้นักเรียนเปรียบเทียบเศษส่วน ประมาณ 5 ตัวอย่าง เช่น



กับ



นักเรียนจะพบว่า  $\frac{3}{8}$  มากกว่า  $\frac{1}{8}$

5. ให้นักเรียนอีก 3 กลุ่ม ออกมาแข่งขันกันเปรียบเทียบเศษส่วน โดยใช้บัตรภาพและบัตรตัวเลขที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1



น้อยกว่า

 $\frac{3}{8}$ 

&lt;

 $\frac{3}{4}$ 

กลุ่มที่ 2



มากกว่า

 $\frac{1}{2}$ 

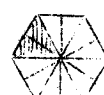
&gt;

 $\frac{1}{4}$ 

กลุ่มที่ 3



มากกว่า

 $\frac{2}{6}$ 

&gt;

 $\frac{2}{12}$ 

ให้นักเรียนสังเกตตัวเลขที่ดูว่าเท่ากัน การเปรียบเทียบจึงควรพิจารณาที่ตัวส่วน จำนวนที่ถูกแบ่งส่วนออกน้อยกว่า จะมีค่ามากกว่า

6. ครูแสดงบัตรภาพและวงล้อเศษส่วนแสดงจำนวนเศษส่วนที่เศษเท่ากัน แต่ส่วนไม่เท่ากัน ให้นักเรียนเปรียบเทียบปากเปล่าอีก 5 ตัวอย่าง

7. ให้นักเรียน 2 คน แข่งขันกันเปรียบเทียบเศษส่วนโดยใช้บัตรภาพและบัตรเลขที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

 $\frac{1}{2}$  $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$  $\frac{2}{3}$  $\frac{2}{6}$  $\frac{2}{6} > \frac{1}{4}$  $\frac{1}{4}$

8. ครูให้นักเรียนสังเกตตัวเลขและตัวเลขที่ละคู่ จะเห็นว่าทั้งตัวเลขและตัวเลขไม่เท่ากัน การเปรียบเทียบเศษส่วนลักษณะเช่นนี้ อาจใช้ภาพช่วยในการเปรียบเทียบได้ แต่บางครั้งอาจทำให้ไม่คอยชัดเจนหรือถูกต้อง

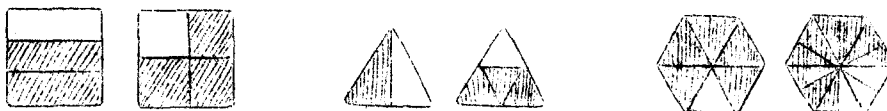
9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการเปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวเลขและตัวเลขไม่เท่ากัน โดยทำส่วนให้เท่ากัน (หรืออาจจะทำเศษให้เท่ากัน) ดังตัวอย่าง

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}$$

$$\frac{3}{6} < \frac{4}{6} \quad \text{ดังนั้น} \quad \frac{1}{2} < \frac{2}{3}$$

10. ครูนำภาพติดบนกระดาน 3 ตัวอย่างให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำให้ตัวเลขเท่ากัน (หรือตัวเลขเท่ากัน) และเปรียบเทียบเศษส่วน ดังนี้



11. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนถึงประโยชน์ของการเปรียบเทียบเศษส่วนว่าทำให้เรามีหลักการในการเปรียบเทียบเชิงของหรือจำนวนที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ใ้คงายและถูกต้องแม่นยำ

### ขั้นสรุป

12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเปรียบเทียบเศษส่วนทั้ง 3 ลักษณะอีกครั้ง และอ่านแผนภูมิสรุป หลังจากนั้นก็ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1

13. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 6  
หน้า 67 ข้อ 1 - 9

ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 4

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม

### เนื้อหา

การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการศึกษาค้นคว้า ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สองจำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้



## สื่อการเรียนการสอน

1. ของจริง เช่น ถาด ดินน้ำมัน แก้วเศษส่วน น้ำ
2. บัตรภาพแสดงค่าเศษส่วน บัตรเลข บัตรคำ
3. วงล้อเศษส่วน กระดาษโปสเตอร์

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำถาดดินน้ำมันมา 2 ถาด ถาดหนึ่งบรรจุดินน้ำมันอยู่  $\frac{1}{4}$  ถาดอีกถาดหนึ่งมีดินน้ำมันอยู่  $\frac{2}{4}$  ของถาด แสดงให้นักเรียนดู ให้นักเรียนบอกจำนวนของดินน้ำมันเป็นเศษส่วน

### ขั้นสอน

2. ครูนำดินน้ำมันในถาดแรก ( $\frac{1}{4}$ ) ใส่ในถาดใบใหม่ที่มีขนาดเท่ากัน และนำดินน้ำมันในถาดใบที่สอง ( $\frac{2}{4}$ ) มาใส่รวมอีก ถามนักเรียนว่า ในถาดใบใหม่มีดินน้ำมันอยู่เท่าไร ( $\frac{3}{4}$ )
3. ครูนำภาพถาดดินน้ำมันทั้ง 3 ถาด เสียบในกระดาษแข็ง และอธิบายวิธีการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน เป็นขั้นตอนดังนี้

ตัวอย่างที่ 1



รวมกับ



เท่ากับ



$$\frac{1}{4}$$

+

$$\frac{2}{4}$$

=

$$\frac{3}{4}$$

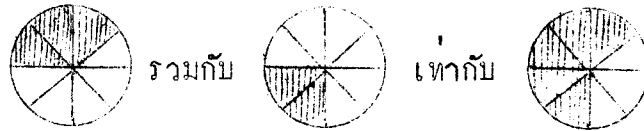
$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$$

=

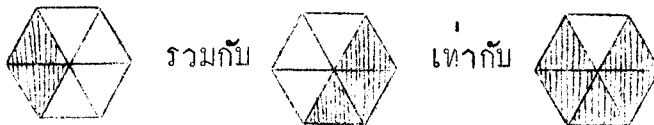
$$\frac{3}{4}$$

4. ครูแจกบัตรภาพ บัตรคำ บัตรตัวเลข ให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกัน  
แสดงการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน 2 ตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2



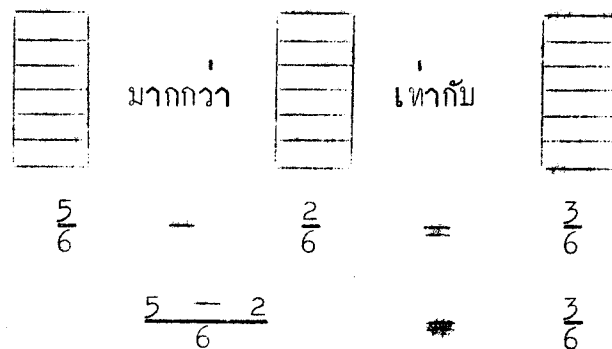
ตัวอย่างที่ 3



5. ครูนำแก้วเศษส่วน 2 ใบ ที่มีน้ำอยู่  $\frac{5}{6}$  และ  $\frac{2}{6}$  ของแก้ว ให้นักเรียน  
สังเกตว่าแก้วใบไหนมีน้ำมากกว่า และมากกว่าอยู่เท่าไร (แล้วเทน้ำจาก  $\frac{5}{6}$  แก้ว  
ลงในแก้วอีกใบหนึ่ง ให้เหลือน้ำ  $\frac{2}{6}$  แก้ว เพื่อให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน)

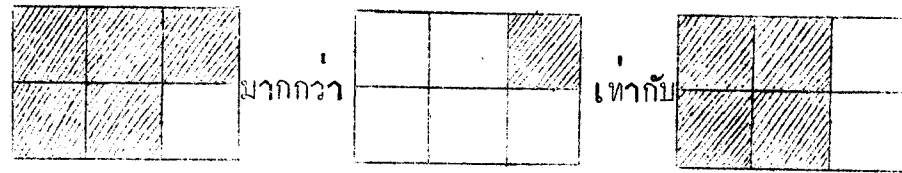
6. ครูนำภาพแก้วน้ำแสดงส่วนของน้ำ  $\frac{5}{6}$  และ  $\frac{2}{6}$  ของแก้ว ตีคบน  
กระดานและอธิบายตามลำดับขั้น ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 4

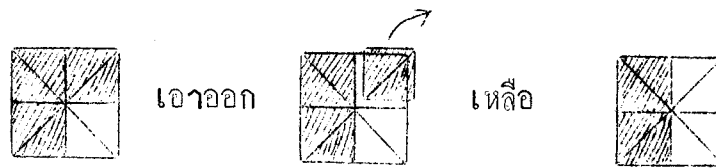


7. ครูคิดบัตรภาพ ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีลบและหาคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 5

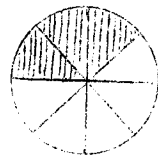


ตัวอย่างที่ 6



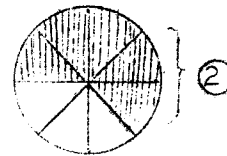
8. ครูฝึกทักษะเสริมความเข้าใจโดยใช้วงล้อเศษส่วนแสดงการบวกและลบ  
เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนพูดเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ  
ประมาณ 10 ตัวอย่าง เช่น

①

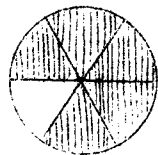


ครูหมุนวงล้อเพิ่มอีก

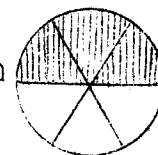
①



นักเรียนพูดว่า  $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$



ครูหมุนกลับ 2 ส่วนเหลือ



นักเรียนพูดว่า  $\frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$

9. ครูถามนักเรียนถึงประโยชน์ของเรื่องที่เรียน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น

- 1) มีข้าวอยู่  $\frac{2}{4}$  ถัง ลุงเอามาให้อีก  $\frac{2}{4}$  ถัง รวมเป็นมีข้าวก็ถึง
- 2) มีน้ำมันอยู่  $\frac{4}{5}$  ถัง ขับรถใช้น้ำมันไป  $\frac{2}{5}$  ถัง อยากทราบว่า  
เหลือน้ำมันอยู่เท่าไร แล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบด้วย

### ขั้นสรุป

10. ครูนำอภิปรายสรุปหลักการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันอีกครั้ง
11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6  
หน้า 68 ข้อ 1 - 18

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 5

เวลา 3 คาบ

### ความถี่รวมยอด/หลักการ

การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนที่ตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากันเสียก่อนแล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### เนื้อหา

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย ลื่น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วนสองจำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. บัตรภาพเศษส่วน กระเป๋าน้ำ
2. แก้วเศษส่วน น้ำ

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

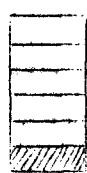
1. นำแก้วเศษส่วน 3 ใบ ใบที่ 1 มีน้ำอยู่  $\frac{1}{3}$  ใบที่สองมีน้ำอยู่  $\frac{1}{3}$  ของแก้ว ให้นักเรียนออกมาเทน้ำ 2 แก้วรวมกัน (โดยเทลงในแก้วใบที่ 3) ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แทนได้ว่า  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

### ขั้นสอน

2. ครูนำแก้วเศษส่วน 2 ใบ ใบหนึ่งมีน้ำอยู่  $\frac{1}{6}$  อีกใบหนึ่งมีน้ำอยู่  $\frac{1}{3}$  ครูถามนักเรียนว่า ถ้าครูจะนำน้ำในแก้วใบที่หนึ่ง ( $\frac{1}{6}$ ) เทรวมลงในแก้วใบที่สอง (ที่มีน้ำอยู่  $\frac{1}{3}$ ) ได้หรือไม่ (ได้แต่เราไม่สามารถอ่านค่าที่แน่นอนได้)
3. ให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหาว่า เราควรทำอย่างไรเมื่อรวมน้ำ 2 แก้วแล้ว สามารถอ่านค่าของผลรวมได้ถูกต้อง โดยครุรวมอภิปรายและทดลองเทน้ำดังนี้

ครั้งที่ 1

①



$\frac{1}{6}$

②



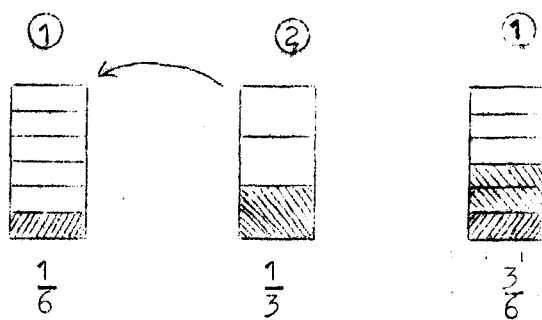
$\frac{1}{3}$

③



บอกค่าที่แน่นอนได้ไม่

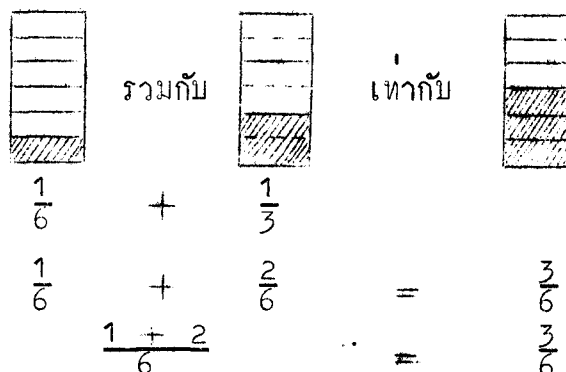
ครั้งที่ 2



4. ถ้านักเรียนว่าจะเลือกการทดลองครั้งใดที่สามารถอ่านค่ารวมได้แน่นอน (ครั้งที่ 2) โดยอภิปรายสรุปให้ได้ว่า ต้องทำส่วนให้เท่ากัน และควรขยายตัวส่วนที่มีค่าน้อยให้เท่ากับตัวส่วนที่มีค่ามากกว่า (เช่น กรณีตัวอย่าง)

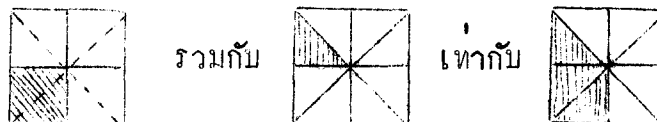
5. ครูนำบัตรภาพแก่น้ำตามตัวอย่างของจริงในข้อ 4 ติดในกระเป๋าน้ำ และอธิบายตามขั้นตอนดังนี้

ตัวอย่างที่ 1

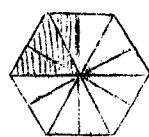


6. ครูเสนอตัวอย่างการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันอีก 2 ตัวอย่างให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกันแสดงวิธีการบวกและหาคำตอบบนกระดานดำ ดังนี้

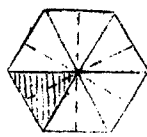
ตัวอย่างที่ 2



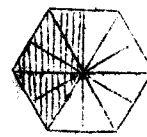
## ตัวอย่างที่ 3



รวมกับ



เท่ากับ



7. ครูอธิบายให้ผู้เรียนสังเกต การขยายเศษส่วนในตัวอย่างที 2 และ 3 จาก  $\frac{1}{4} \rightarrow \frac{2}{8}$  และ  $\frac{1}{6} \rightarrow \frac{2}{12}$  ถามนักเรียนว่ามีวิธีการกระทำได้อย่างไร ถ้าไม่ใช้รูปภาพช่วย และรวมกันสรุปให้ไ้ดังนี้

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \square$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$$

8. เมื่อนักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว ครูนำแก้วเศษส่วนที่มีน้ำอยู่  $\frac{1}{2}$  ของแก้ว ถามนักเรียนว่า ถ้าจะเทน้ำออกเสีย  $\frac{1}{6}$  ของแก้ว จะเพได้้อย่างไร และเหลือน้ำอยู่อีกเท่าไร

9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า ควรเปลี่ยนแก้วใบเดิมเป็นแก้วที่แบ่งออกเป็น 6 ส่วน นั่นคือ น้ำที่มีอยู่  $\frac{1}{2}$  ของแก้ว จะกลายเป็นน้ำ  $\frac{3}{6}$  ของแก้ว และเทออกเสีย  $\frac{1}{6}$  ของแก้ว ก็เหลือ  $\frac{2}{6}$  ของแก้ว

10. แสดงการลบเศษส่วนตามตัวอย่างในข้อ 10 ด้วยแผนภาพดังนี้

## ตัวอย่างที่ 4



เทออก



เหลือ



$$\frac{1}{2}$$

-

$$\frac{1}{6}$$

=

$$\frac{2}{6}$$

$$\frac{3}{6}$$

-

$$\frac{1}{6}$$

=

$$\frac{2}{6}$$

$$\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$

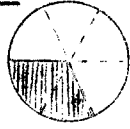
=

$$\frac{2}{6}$$

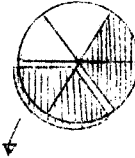


11. กำหนดตัวอย่างที่ 5 และ 6 ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ

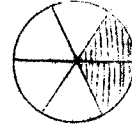
ตัวอย่างที่ 5



เอาออก



เหลือ



$$\frac{2}{3}$$

-

$$\frac{2}{6}$$

=

$$\square$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2}$$

$$= \frac{4}{6}$$

-

$$\frac{2}{6}$$

=

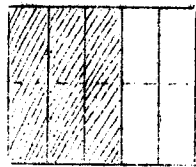
$$\frac{2}{6}$$

$$\frac{4}{6} - \frac{2}{6} = \frac{2}{6}$$

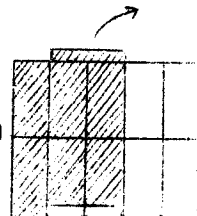
=

$$\frac{2}{6}$$

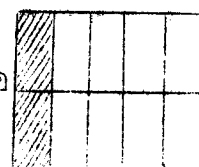
ตัวอย่างที่ 6



หักออก



เหลือ



$$\frac{3}{5}$$

-

$$\frac{4}{10}$$

=

$$\square$$

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 2}{5 \times 2}$$

$$= \frac{6}{10}$$

-

$$\frac{4}{10}$$

=

$$\frac{2}{10}$$

$$\frac{6}{10} - \frac{4}{10} = \frac{2}{10}$$

=

$$\frac{2}{10}$$

12. ครูเสนอตัวอย่างการบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน โดยที่จะต้องเปลี่ยนส่วนของทั้งสองจำนวนเป็นจำนวนใหม่ ด้วยวิธีหา ค.ร.น. หรือนำตัวส่วนมาคูณกัน ตัวอย่าง เช่น

$$\frac{4}{5} + \frac{1}{6} = \square, \quad \frac{6}{7} - \frac{1}{3} = \square, \quad \frac{4}{6} + \frac{2}{4} = \square$$

13. เสนอประโยชน์สัญลักษณ์แสดงการบวก หรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน  
อีกประมาณ 5 ข้อ ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

14. ครูนำอภิปรายถึงประโยชน์ของการเรียนเรื่องนี้ว่า ช่วยในการรวมสิ่งของ  
หรือหักลบจำนวนที่แบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ไม่เท่ากัน ได้ตามต้องการและถูกต้องแน่นอน

#### ขั้นสรุป

15. ถามนักเรียนเพื่อเป็นการสรุปว่า การบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วน  
ไม่เท่ากัน ต้องทำ (ส่วน) ให้เท่ากันเสียก่อน แล้วนำเศษมาบวกลบกัน สำหรับส่วน  
คงเดิม

16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป.6  
หน้า 69 ข้อ 1 - 15

#### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 6

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

เศษส่วนที่มีตัวเศษและตัวส่วนเท่ากัน หรือตัวส่วนหารตัวเศษได้ลงตัวพอดี สามารถเขียนเป็นจำนวนนับได้

### เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มและเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต ละเอียดยึดถาวร เหม่นยำและรวดเร็ว

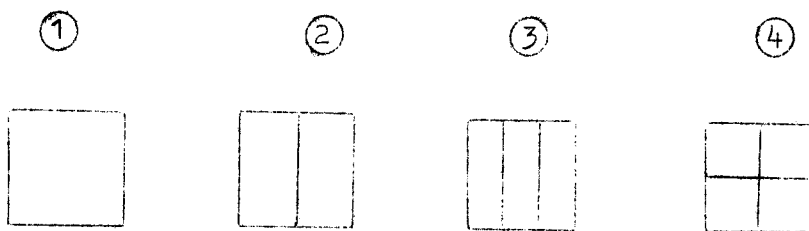
### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับจำนวนเต็มนั้นได้

## สื่อการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำเล่นเกม "แมลงกับกระทาย" เพื่อฝึกสมาธิ และคัดเลือักนักเรียน  
ที่ทำตามครูได้ถูกต้อง มีสมาธิที่ 4 คน และแจกถาดคินนํ้ามัน (สมมติเป็นขนม) ให้  
คนละ 1 ถาด ดังนี้



ครูถามนักเรียนว่า แต่ละคนได้ขนมคนละเท่าไร (1 ถาด)

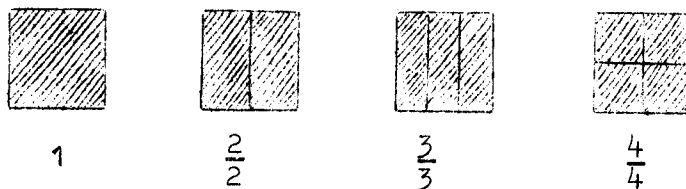
### ขั้นสอน

2. ครูให้นักเรียนทุกคนหยิบขนมของตนออกจากถาดคนละ 1 ชิ้น พร้อมทั้ง  
ถามนักเรียนคนอื่น ๆ ว่า แต่ละชิ้นนั้นเป็นเศษส่วนเท่าไรของขนมทั้งหมด

3. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนแต่ละคนได้ขนมคนละกี่ชิ้น และถาดของ  
แต่ละคนแบ่งออกเป็นกี่ส่วน ถ้าจะเขียนเศษส่วนแทนขนมแต่ละถาดจะเขียนได้อย่างไร

4. ครูคิดแผนภาพและอธิบายตามขั้นตอนดังนี้

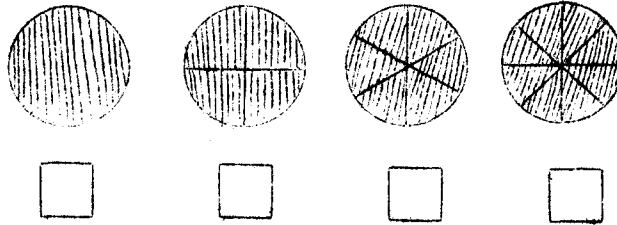
#### ตัวอย่างที่ 1



จากภาพสรุปได้ดังนี้  $1 = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{4}{4}$

5. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาคิดแผนภาพและเขียนจำนวนในภาพตามตัวอย่างที่ 1 ดังนี้

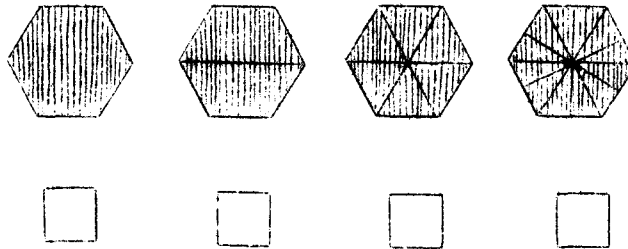
ตัวอย่างที่ 2



จากภาพสรุปได้ดังนี้

$$\square = \square = \square = \square$$

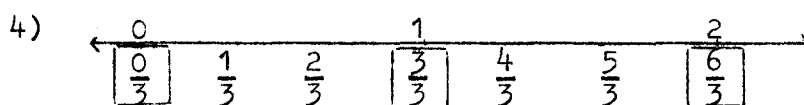
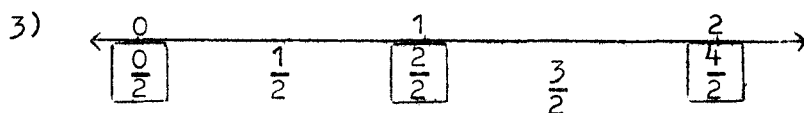
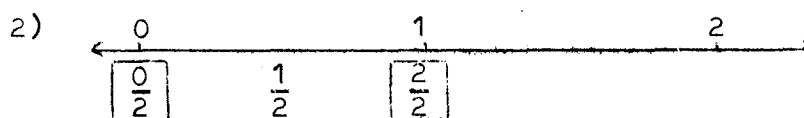
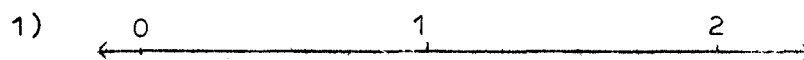
ตัวอย่างที่ 3



จากภาพสรุปได้ดังนี้

$$\square = \square = \square = \square$$

6. ครูคิดแผนภาพเส้นจำนวนพร้อมทั้งกำหนดจุดที่แทน 0, 1, 2, ... บนเส้นจำนวน ทีละขั้น ดังนี้

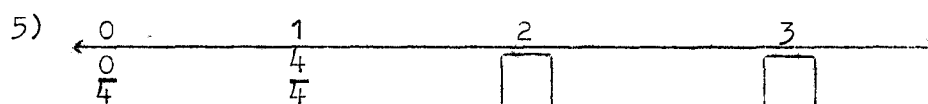
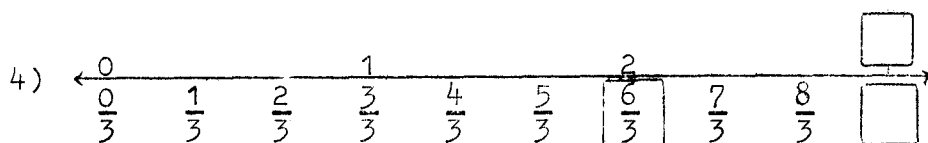
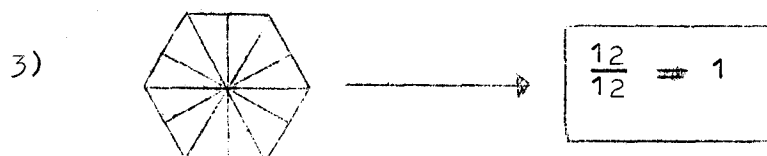


ครูแนะให้นักเรียนสังเกตจำนวนเศษส่วนที่มีค่าตรงกับจำนวนเต็ม

$$\begin{array}{rclcl}
 0 & = & \frac{0}{2} & = & \frac{0}{3} \\
 1 & = & \frac{2}{2} & = & \frac{3}{3} \quad \text{-----} \textcircled{1} \\
 2 & = & \frac{4}{2} & = & \frac{6}{3} \quad \text{-----} \textcircled{2} \\
 3 & = & \frac{6}{2} & & 
 \end{array}$$

เพื่อสรุปให้ได้ว่า เศษส่วนที่มีตัวเศษและตัวส่วนเท่ากัน หรือตัวส่วนหารตัวเศษลงตัวพอดี สามารถเขียนเป็นจำนวนนับได้

7. เสนอแผนภาพเศษส่วนและเส้นจำนวนให้นักเรียนบอกเป็นจำนวนเต็ม ดังนี้



8. กำหนดจำนวนเศษส่วนและจำนวนเต็มให้นักเรียนบอกจำนวนเต็มหรือเศษส่วนที่สัมพันธ์กันดังนี้

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) $\frac{10}{10} = \square$ | 6) $6 = \frac{\square}{3}$   |
| 2) $\frac{15}{5} = \square$  | 7) $5 = \frac{\square}{2}$   |
| 3) $\frac{14}{7} = \square$  | 8) $1 = \frac{\square}{18}$  |
| 4) $\frac{21}{3} = \square$  | 9) $3 = \frac{9}{\square}$   |
| 5) $\frac{0}{9} = \square$   | 10) $2 = \frac{20}{\square}$ |

9. อภิปรายกันถึงประโยชน์ของการเรียนเรื่องนี้ว่า ช่วยในการแบ่งของที่เป็นจำนวนเต็มให้เป็นส่วนเท่า ๆ กัน

#### ขั้นสรุป

10. ครูถามนักเรียนเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มและเศษส่วน และอ่านแผนภูมิเป็นการสรุปอีกครั้งหนึ่ง

11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 6 หน้า 70 ข้อ 1 - 21

#### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. การตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 7

เวลา 3 คาบ

### ความถี่รวมยอด/หลักการ

1. การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน ใช้วิธีนำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม
2. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

### เนื้อหา

ทบทวนการคูณเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประทับใจ ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดนโยบายสำคัญลักษณะแสดงการคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม หรือเศษส่วนกับเศษส่วนให้ สามารถหาผลคูณได้



## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แก้วเศษส่วน น้ำ
2. ถาดเศษส่วน คินน้ำมัน
3. แผนภาพ บัตรเลข กระดาษแข็ง

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

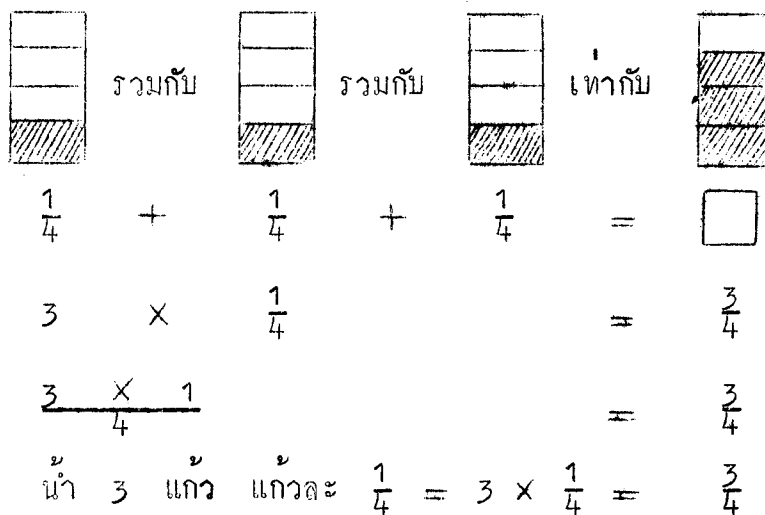
### ขั้นนำ

1. ครูนำแก้วเศษส่วน 4 ใบ แต่ละใบถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เท่า ๆ กัน
2. ให้นักเรียน 3 คน ออกมาเติมน้ำใส่แก้วคนละใบ ให้ได้แก้วละ  $\frac{1}{4}$  แก้ว และให้นักเรียนคนที่ 4 มารินน้ำจากแก้วทั้งสามลงในแก้วใบที่ 4 แล้วถามว่า ตอนนี้ มีน้ำอยู่เท่าไร ( $\frac{3}{4}$ ) แก้ว

### ขั้นสอน

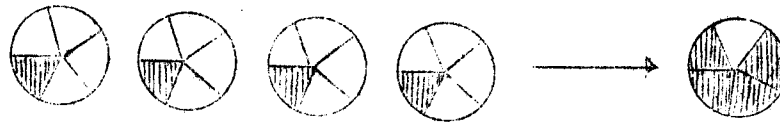
3. ครูนำแผนภาพและบัตรเลขติดให้นักเรียนดู พร้อมทั้งอธิบายประกอบตามลำดับขั้น

### ตัวอย่างที่ 1

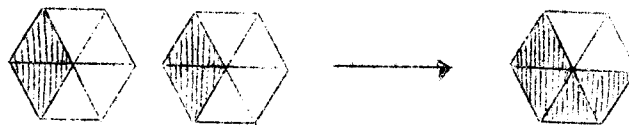


4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้แข่งขันกันแสดงวิธีทำตามขั้นตอนของตัวอย่างที่ 1 โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมากลุ่มละ 3 คน

ตัวอย่างที่ 2

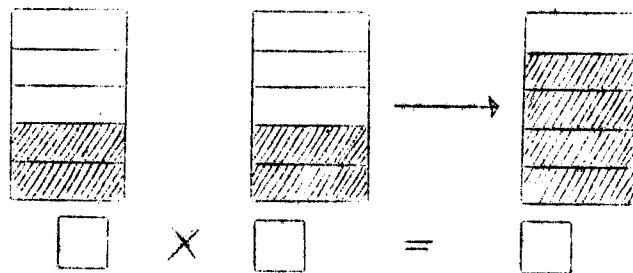


ตัวอย่างที่ 3

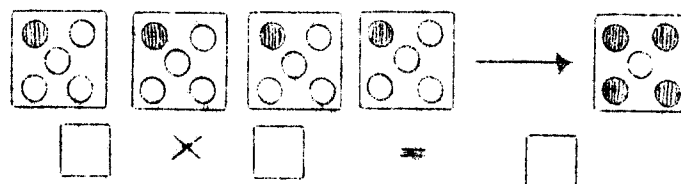


5. ครูสุภาพให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนบอกเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมทั้งหาคำตอบดังนี้

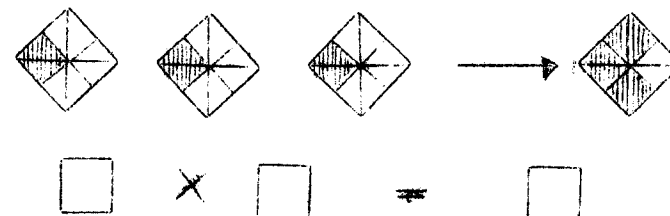
1)



2)



3)

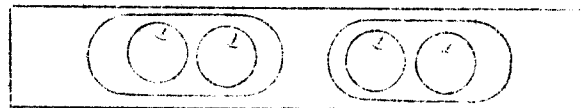


$$4) \quad 3 \times \frac{2}{10} = \square$$

$$5) \quad 6 \times \frac{3}{19} = \square$$

6. ครุ่นาแผนภาพติดบนกระดาน และอธิบายประกอบตามตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 4



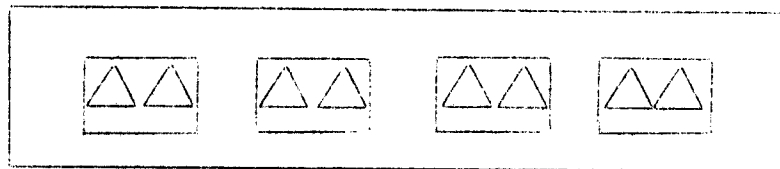
$$\frac{1}{2} \text{ ของ } 4 = 2$$

$$\frac{1}{2} \times 4 = \frac{1 \times 4}{2} = 2$$

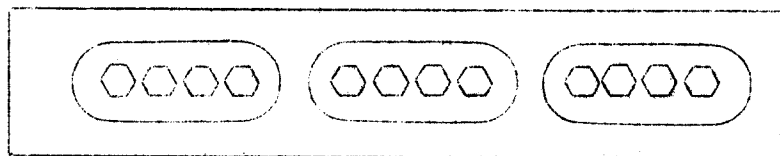
$$\frac{1}{2} \text{ ของ } 4 = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

7. ติดแผนภาพให้ 2 ตัวอย่าง ให้นักเรียนอีก 2 กลุ่มออกมาแข่งขันแสดงวิธีทำตามขั้นตอนตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 5



ตัวอย่างที่ 6



8. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนหาคำตอบบนกระดาน ดังนี้

1)  $\frac{1}{2}$  ของ 8  $\Rightarrow \frac{1}{2} \times 8 = \square$

2)  $\frac{1}{3}$  ของ 15  $\Rightarrow \frac{1}{3} \times 15 = \square$

3)  $\frac{1}{20}$  ของ 10  $\Rightarrow \frac{1}{20} \times 10 = \square$

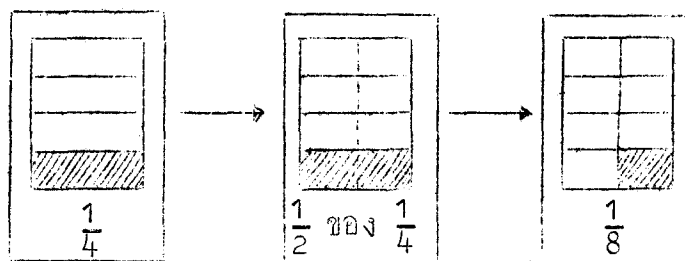
9. ครูนำคินน้ำมันใส่ถาดจำนวน  $\frac{1}{4}$  ถาด แต่ต้องการให้นักเรียน  $\frac{1}{2}$  ของ คินน้ำมัน  $\frac{1}{4}$  ถาด ดังนั้นจึงแบ่งคินน้ำมันออกเป็น 2 ส่วน เท่า ๆ กัน ให้นักเรียน 1 ส่วน ส่วนที่ให้นักเรียนคือ  $\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{4}$  ซึ่งเท่ากับ  $\frac{1}{8}$  ถาด ดังนี้



$\frac{1}{2}$  ของ  $\frac{1}{4}$  เท่ากับ  $\frac{1}{8}$

10. ครูนำแผนภาพและบัตรเลขทศนิยมให้นักเรียนดูพร้อมทั้งอธิบายประกอบเป็น ตัวอย่างที่ 7

ตัวอย่างที่ 7



$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{1}{4} &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

11. ครูกำหนดแผนภาพในลักษณะเกี่ยวกับตัวอย่างที่ 7 อีก 1 ตัวอย่าง ให้นักเรียนรวมแสดงวิธีทำบนกระดาน

12. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนหาคำตอบบนกระดานคำ ดังนี้

$$1) \frac{1}{3} \text{ ของ } \frac{1}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \square$$

$$2) \frac{2}{3} \text{ ของ } \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \square$$

$$3) \frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{1}{5} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \square$$

13. ร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการคูณเศษส่วน ช่วยในการรวมสิ่งของหรือจำนวนที่เป็นเศษส่วนหลาย ๆ จำนวน ได้รวดเร็วขึ้น

### ขั้นสรุป

14. ถามนักเรียนเพื่อเป็นการสรุปถึงวิธีการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และเศษส่วนกับเศษส่วนว่ามีหลักการเช่นไร

15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6  
หน้า 71 ข้อ 1 - 16

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 8

เวลา 3 คาบ

### ความถี่รวมยอด/หลักการ

1. การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน ใช้วิธีการคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น
2. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม ใช้วิธีการคูณเศษส่วนนั้นกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม
3. การหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วน ใช้วิธีการคูณเศษส่วนจำนวนแรกด้วยส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง

### เนื้อหา

บทวนการหาร เศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการศึกษามากกว่าอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้ความกระตือรือร้น ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน หรือ หารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม หรือหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภาพเศษส่วน บัตรเลข กระดาษแผ่น
2. แก้วเศษส่วน น้ำ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

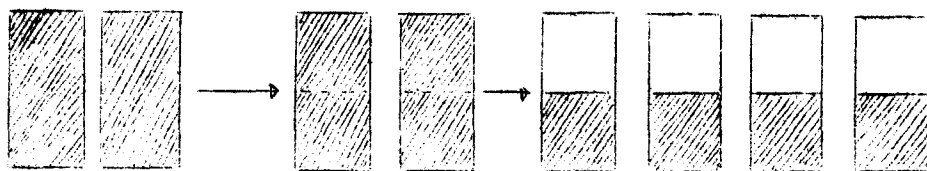
#### ขั้นนำ

1. ครูนำน้ำ 2 แก้ว (ขนาดของแก้วเท่ากัน) ให้นักเรียนรินน้ำออกทีละ  $\frac{1}{2}$  แก้ว ใส่ในแก้วใบใหม่ ตามนักเรียนว่า ต้องใช้แก้วกี่ใบ (หรือ จะรินได้กี่ครั้ง)

#### ขั้นสอน

2. ครูอธิบายด้วยแผนภาพตามขั้นตอนดังนี้

#### ตัวอย่างที่ 1



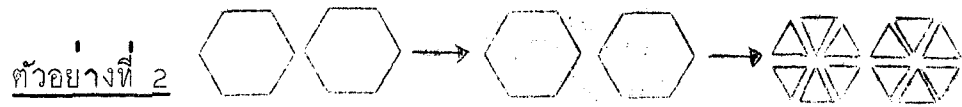
2 แบ่งครึ่งละ  $\frac{1}{2}$  ได้ 4 ครั้ง

$$2 \div \frac{1}{2} = 4$$

$$2 \times 2 = 2 \times \frac{2}{1} = 4$$

$$2 \div \frac{1}{2} = 2 \times \frac{2}{1} = 4$$

3. ครูเสนอตัวอย่างที่ 2 โดยให้นักเรียนร่วมแสดงการหารตามขั้นตอน  
ด้วยดังนี้



2 แบ่งครึ่งละ  $\frac{1}{6}$  ได้ 12 ครั้ง

$$2 \div \frac{1}{6} = 12$$

$$2 \times 6 = 2 \times \frac{6}{1} = 12$$

$$2 \div \frac{1}{6} = 2 \times \frac{6}{1} = 12$$

4. ครูเสนอประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนหาผลหาร ดังนี้

$$1) \quad 4 \div \frac{1}{3} = 4 \times \square = \square$$

$$2) \quad 8 \div \frac{1}{5} = 8 \times \square = \square$$

$$3) \quad 10 \div \frac{2}{5} = 10 \times \square = \square$$

$$4) \quad 6 \div \frac{2}{3} = 6 \times \square = \square$$

5. ครูนำแผนภาพอธิบายการแบ่งแท่งไม้ครึ่งผลออกเป็น 2 ส่วน เท่า ๆ กัน  
ครูถามนักเรียนว่าแท่งไม้แต่ละส่วนที่ถูกแบ่งมีค่าเท่าไร

ตัวอย่างที่ 3



$\frac{1}{2}$  แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้ส่วนละ  $\frac{1}{4}$

$$\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$



6. ครูแสดงแผนภาพให้นักเรียนแสดงวิธีทำตามตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างที่ 4



$$\frac{2}{3} \div 3 = \frac{2}{9}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{2}{3} \div 3 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

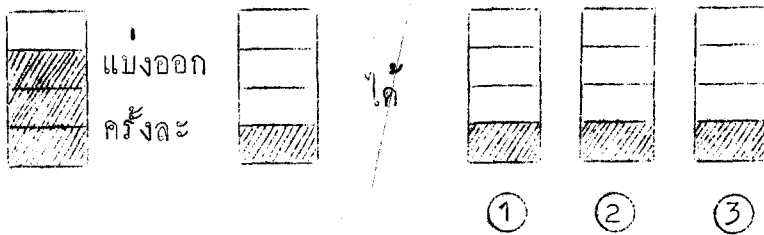
7. ครูเสนอประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนหาผลหาร ดังนี้

1)  $\frac{1}{4} \div 2 = \frac{1}{4} \times \square = \square$

2)  $\frac{1}{3} \div 4 = \frac{1}{3} \times \square = \square$

3)  $\frac{7}{9} \div 7 = \frac{7}{9} \times \square = \square$

8. ครูนำน้  $\frac{3}{4}$  แก้ว ให้นักเรียนดูและถามว่า จะแบ่งน้ำหวานครึ่งละ  $\frac{1}{4}$  แก้ว  
ได้หรือไม่ ถ้าได้จะดื่มได้กี่ครั้ง ครุสาธิตการเทน้ำจากแก้วใบที่ 1 ใส่ในแก้วอีกสามใบ  
ใบละ  $\frac{1}{4}$  แก้ว (แก้ว 3 ใบ มีขนาดเท่ากัน) แล้วแสดงแผนภาพพร้อมทั้งอธิบายประกอบ  
ดังนี้



$\frac{3}{4}$  แบ่งออกครึ่งละ  $\frac{1}{4}$  ได้

3 ครั้ง

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{4} = 3$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{1} = 3$$

9. ครูเสนอแผนภาพเป็นตัวอย่างอีก 1 ตัวอย่าง ให้นักเรียนร่วมแสดงวิธีทำ
10. ครูกำหนดนโยบายสัญลักษณ์ให้ แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แข่งขันกันทำ  
ครั้งนี้

$$\begin{array}{ccc|ccc|ccc} 3 \div \frac{3}{4} = & \square & & \frac{2}{3} \div 4 = & \square & & \frac{1}{5} \div \frac{1}{2} = & \square & \\ 4 \div \frac{2}{5} = & \square & & \frac{3}{4} \div 3 = & \square & & \frac{1}{2} \div \frac{1}{6} = & \square & \end{array}$$

### ขั้นสรุป

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหารเศษส่วนทั้ง 3 ลักษณะ
12. อภิปรายถึงประโยชน์ของการหารเศษส่วน ว่าช่วยในการแบ่งของเต็มจำนวนออกเป็น ส่วน ๆ หรือแบ่งของที่ถูกลงแล้วออกเป็น ส่วนเท่า ๆ กัน
13. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6  
หน้า 73 ข้อ 1 - 15

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 9

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การคูณเศษส่วน ทำได้โดยเอาเศษคูณเศษ และส่วนคูณส่วน/หรือเอาจำนวนเต็มคูณเศษ ตัวส่วนคงเดิม
2. การหารเศษส่วน ทำได้โดยคูณตัวตั้งด้วยส่วนกลับของตัวหาร

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้โจทย์ อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วนให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

## สื่อการเรียนการสอน

1. ของจริง เช่น ดอกไม้พลาสติก แก้วเศษส่วน น้ำ
2. แผนภาพ
3. แผนภูมิโจทย์ปัญหา

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนดูดอกไม้พลาสติก 12 ดอก ให้นักเรียนคนหนึ่งออกมาหยิบดอกไม้  $\frac{1}{2}$  ของทั้งหมด (6 ดอก) และอีกคนออกมาหยิบ  $\frac{1}{3}$  ของทั้งหมด (4 ดอก)

### ขั้นสอน

2. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม พร้อมทั้งแผนภาพประกอบ

$\frac{1}{4}$  ของดอกไม้ 12 ดอก เป็นดอกไม้กี่ดอก



$$\frac{1}{4} \text{ ของ } 12 = \frac{1}{4} \times 12 = 3$$

3. ครูเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน พร้อมทั้งแผนภาพประกอบ

แจกขนมให้นักเรียน 6 คน คนละ  $\frac{1}{8}$  ถาด รวมขนมที่แจกไปทั้งหมดเท่าไร



6 คน คนละ  $\frac{1}{8}$  ถาด

$$6 \times \frac{1}{8} = \frac{6}{8} \text{ หรือ } \frac{3}{4}$$

4. เสนอตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 ให้นักเรียนแข่งขันกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยครุฑคณภูมิโจทย์ปัญหาให้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3

ขายปลาไป  $\frac{2}{3}$  ของปลา 36 ตัว ขายปลาไปทั้งหมดกี่ตัว

$$\frac{2}{3} \text{ ของปลา 36 ตัว} = \frac{2}{3} \times 36 = \square$$

ตัวอย่างที่ 4

มีปู 25 กอง กองละ  $\frac{1}{5}$  ถึง มีปูทั้งหมดกี่ถึง

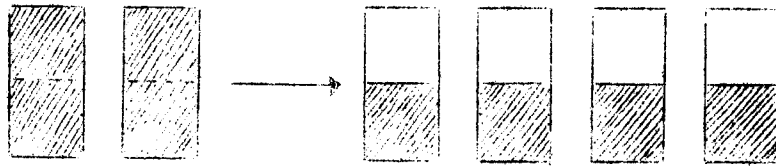
$$25 \text{ กอง กองละ } \frac{1}{5} \text{ ถึง} = 25 \times \frac{1}{5} = \square$$

ตัวอย่างที่ 5

$\frac{1}{2}$  ของถ้วยเหลือง  $\frac{3}{4}$  ถึง เป็นถ้วยเหลืองกี่ถึง

$$\frac{1}{2} \text{ ของถ้วยเหลือง } \frac{3}{4} \text{ ถึง} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \square$$

5. ครูถือแก้วน้ำแดงให้นักเรียนดูและถามว่า ถ้าครูจะเทน้ำแก้วนี้ ใส่แก้วใบใหม่ใบละ  $\frac{1}{2}$  แก้ว จะต้องใช้แก้วกี่ใบ (แก้วทุกใบมีขนาดเท่ากัน) ครูอธิบายโดยติดแผนภูมิโจทย์ปัญหาและแผนภาพประกอบ



น้ำแดง 2 แก้ว รินครั้งละ  $\frac{1}{2}$  ได้ 4 ครั้ง

$$2 \div \frac{1}{2} = 4$$

6. กำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียน 3 กลุ่ม แข่งขันกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบ ดังนี้

กลุ่มที่ 1

มีมะละกอ 1 ผล แบ่งเป็นชิ้น ชิ้นละ  $\frac{1}{4}$  ผล จะได้น้ำมะละกอกี่ชิ้น

$$1 \div \frac{1}{4} = \square$$

กลุ่มที่ 2

มีขนม  $\frac{1}{4}$  ถาด แบ่งให้เด็ก 2 คน คนละเท่าๆกัน จะได้ขนมคนละกี่ถาด

$$\frac{1}{4} \div 2 = \square$$

กลุ่มที่ 3

เชือกเส้นหนึ่งยาว  $\frac{1}{3}$  เมตร แบ่งเป็นเส้น ๆ ยาว เส้นละ  $\frac{1}{6}$  เมตร ได้เชือกกี่เส้น

$$\frac{1}{3} \div \frac{1}{6} = \square$$

7. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วนให้ นักเรียนนอกเป็น  
ประโยคสัญลักษณ์

- 1) แดงมีน้ำหวาน  $\frac{1}{4}$  แก้ว จุกมีน้ำหวาน  $\frac{1}{4}$  แก้ว และแมวมีน้ำหวาน  $\frac{1}{4}$  แก้ว ทั้งสามคนมีน้ำหวานรวมกันกี่แก้ว
- 2) มีมะม่วง 3 กอง กองละ  $\frac{1}{3}$  กิโลกรัม มีมะม่วงทั้งหมดกี่กิโลกรัม
- 3)  $\frac{1}{2}$  ของแดงโม  $\frac{1}{2}$  ผล เป็นแดงโมกี่ผล
- 4) ไม้ไผ่ยาว 2 เมตร ตัดเป็นท่อน ยาวท่อนละ  $\frac{1}{4}$  เมตร ได้กี่ท่อน
- 5) มีน้ำมัน  $\frac{4}{5}$  ถัง ขายไป 4 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน ขายไปครั้งละ  
กี่ถัง
- 6) แดงขนม  $\frac{4}{7}$  ถาด เป็นชิ้น ชิ้นละ  $\frac{1}{7}$  ถาด ได้ขนมกี่ชิ้น

8. อภิปรายร่วมกันถึงประโยชน์ของการแก้โจทย์ปัญหา ว่าเป็นประโยชน์  
ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

### ขั้นสรุป

9. รวมกันสรุปเป็นวิธีลัด ข้อสังเกตในการแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยค  
สัญลักษณ์ เช่น

- 1) ประโยคสัญลักษณ์การคูณ อาจสังเกตได้จาก คำว่า "ของ,  
รวมทั้งหมด"
- 2) ประโยคสัญลักษณ์การหาร อาจสังเกตได้จาก คำว่า "แบ่ง,  
ลมออก, ตักออก, ครั้งละเท่า ๆ กัน"

10. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป.6 หน้า 73  
ข้อ 1 - 10

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 10

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษเกิน
2. จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษเกิน เมื่อเขียนในรูปของจำนวนเต็มกับเศษส่วน เรียกว่า จำนวนคละ
3. การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมคือ นำตัวส่วนไปหารตัวเศษ
4. การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ทำได้โดยนำส่วนไปคูณจำนวนเต็ม แล้วบวกกับเศษ

### เนื้อหา

เศษเกินและจำนวนคละ

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้ที่ฝึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้ความประณีต ละเอียกถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว



### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษเกินให้ สามารถเขียนเป็นจำนวนคละได้
2. เมื่อกำหนดจำนวนคละให้ สามารถเขียนเป็นเศษเกินได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. แก้วเศษส่วน น้ำ
2. แผนภาพ บัตรเลข

### กิจกรรมการเรียนการสอน

#### ขั้นนำ

1. ครูนำแก้วเศษส่วนที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน 2 ใบ ใบแรกมีน้ำอยู่เต็ม 4 ส่วน ใบที่สองมีน้ำอยู่  $\frac{1}{4}$  แก้ว ครูถามนักเรียนว่า มีน้ำอยู่ทั้งหมดกี่ส่วน (5 ส่วน) แต่แก้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จึงต้องรินน้ำอีก 1 ส่วน ไปใส่แก้วอีกใบหนึ่ง

#### ขั้นสอน

2. ครูคิดแผนภาพแก้วน้ำตามขั้นตอนข้อ 1 และอธิบายประกอบตามลำดับ



$$\frac{4}{4}$$

+

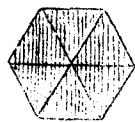


$$\frac{1}{4}$$

=

$$\frac{5}{4}$$

3. ครูแนะนำว่าเศษส่วนที่มีเศษมากกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษเกิน และคิดแผนภาพอีก 2 ตัวอย่าง ให้นักเรียนออกมาเขียนเศษส่วนในภาพทั้งตัวอย่าง



$$\frac{5}{6} + \frac{3}{6} = \frac{8}{6}$$



$$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$$

4. ครุฑน้ำแฉ่น้ำ 3 ใบ ใบหนึ่งแบ่งส่วนออกเป็น 2 ส่วน เท่า ๆ กัน และมีน้ำอยู่  $\frac{1}{2}$  แก้ว ส่วนอีก 2 ใบ ไม่ได้แบ่งส่วน และมีน้ำเต็มทั้ง 2 แก้ว ตามนักเรียนว่ามีน้ำอยู่ทั้งหมดกี่แก้ว

5. ครูคิดแผนภาพตามกิจกรรมในข้อ 4 และอธิบายตามขั้นตอนดังนี้



$$1 + 1 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$$

6. ครูพบทวนว่าจำนวนที่ประกอบด้วยจำนวนเต็มและเศษส่วน เราเรียกว่าจำนวนคละและคิดแผนภาพแสดงจำนวนคละให้นักเรียนออกมาเขียนตามขั้นตอนข้อ 5 อีก 2 ตัวอย่าง ดังนี้



$$1 + 1 + 1 + 1 + \frac{3}{4} = 4\frac{3}{4}$$

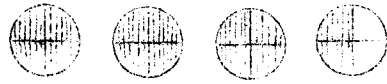


$$1 + 1 + 1 + \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$$

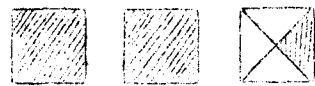
7. ครูแสดงแผนภาพให้นักเรียนอ่านจำนวนตามภาพ ดังนี้



อ่านว่า  $\frac{2}{2}$



อ่านว่า  $\frac{14}{4}$



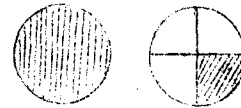
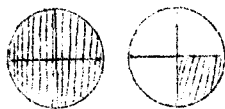
อ่านว่า  $2\frac{1}{4}$



อ่านว่า  $4\frac{5}{6}$

ฯลฯ

8. ครูแสดงตัวอย่างและอธิบายเปรียบเทียบเศษเกินและจำนวนคละให้นักเรียนสังเกต



$$\frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

$$1 + \frac{1}{4} = 1\frac{1}{4}$$

จากภาพสรุปได้ว่า เศษเกิน  $\frac{5}{4}$  เท่ากับ จำนวนคละ  $1\frac{1}{4}$  เพราะบริเวณที่แรเงาของภาพทั้งสองด้านเท่ากัน

9. ครูแสดงตัวอย่างการแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละโดยใช้ภาพประกอบ ดังนี้

ตัวอย่าง  
วิธีที่ 1

จงแปลง  $\frac{7}{2}$  ให้เป็นจำนวนคละ

$$\frac{7}{2} = \text{สี่วงกลมที่แต่ละวงกลมถูกแบ่งครึ่งและครึ่งหนึ่งถูกแรเงา}$$

$$\frac{7}{2} = \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{1}{2}$$

$$= 1 + 1 + 1 + \frac{1}{2}$$

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

วิธีที่ 2 (วิธีลัด) โดยการตั้งหาร

$$\begin{array}{r} 3 \\ 2 \overline{) 7} \\ \underline{6} \phantom{0} \\ 1 \end{array} \text{ เศษ}$$

$$\frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

10. ครูให้แผนภาพเศษเกินให้นักเรียนแปลงเป็นจำนวนคละและตอบปากเปล่า  
ประมาณ 5 ตัวอย่าง เช่น

  $\longrightarrow \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$

  $\longrightarrow \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$

ฯลฯ

11. ครูแสดงการแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน โดยอธิบายประกอบแผนภาพตามขั้นตอน ดังนี้

ตัวอย่าง จงแปลง  $1\frac{1}{2}$  ให้เป็นเศษเกิน



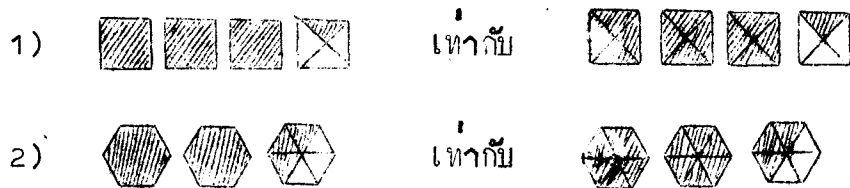
$$1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$$

$$= \frac{2}{2} + \frac{1}{2}$$

$$= \frac{3}{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(วิธีลัด)} \quad 1\frac{1}{2} &= \frac{(2 \times 1) + 1}{2} \\
 &= \frac{2 + 1}{2} \\
 &= \frac{3}{2}
 \end{aligned}$$

12. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แข่งขันกันแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกินตามแผนภาพที่กำหนดให้ดังนี้



13. ครูฝึกทักษะการแปลงจำนวนคละเป็นเศษเกินโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์ดังนี้

- 1)  $2\frac{2}{3}$  ฝึกให้นักเรียนใช้วิธีลัด
- 2)  $1\frac{1}{4}$
- 3)  $3\frac{1}{2}$
- 4)  $5\frac{2}{3}$
- 5)  $1\frac{1}{6}$

14. อภิปรายร่วมกันถึงประโยชน์การแปลงจำนวนคละและเศษเกิน ช่วยในการบวก ลบ คูณ หารจำนวนคละและเศษส่วนต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

### ขั้นสรุป

15. ถามนักเรียนเพื่อเป็นการสรุป

- 1) การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้ง่าย ๆ โดยการเอา (ส่วน) ไปหาร (เศษ)

- 2) การแปลงจำนวนกะให้เป็นเศษเกิน ทำได้ง่าย ๆ โดยการเอา  
(ส่วน) ไปคูณ (จำนวนเต็ม) บวกด้วย (เศษ) ตัวส่วนคงเดิม

16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6

หน้า 75 ข้อ 1 - 24

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 11

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวกลบจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการบวกลบเศษส่วน

### เนื้อหา

การบวกลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับหลักการและสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักเรียนรู้นั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความกระตือรือร้น ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สองจำนวนสามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

## สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภาพ บัทรเลข
2. แก้วเศษส่วน น้ำ

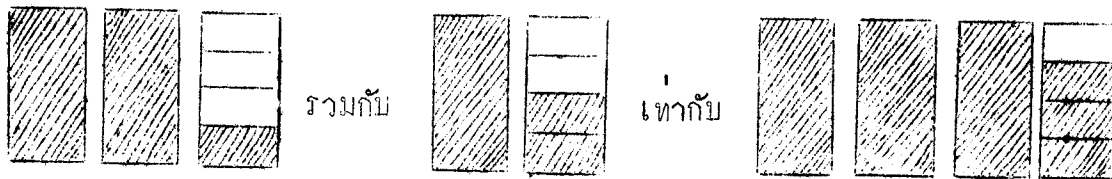
## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำน้ำหวาน  $2\frac{1}{4}$  แก้ว กับอีก  $1\frac{2}{4}$  แก้ว ตามนักเรียนว่า ถ้านำน้ำหวานมารวมกันจะได้น้ำที่มีปริมาณเต็มแก้วกี่แก้ว และที่เป็นเศษอีกเท่าไร

### ขั้นสอน

2. ครูคิดแผนภาพและอธิบายตามขั้นตอน



วิธีที่ 1

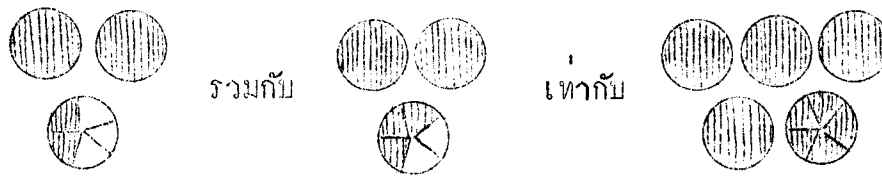
$$\begin{array}{rclclcl}
 2\frac{1}{4} & + & 1\frac{2}{4} & = & 3\frac{3}{4} \\
 (2 + \frac{1}{4}) & + & (1 + \frac{2}{4}) & = & 3\frac{3}{4} \\
 (2 + 1) & + & (\frac{1}{4} + \frac{2}{4}) & = & 3\frac{3}{4} \\
 3 & + & \frac{3}{4} & = & 3\frac{3}{4}
 \end{array}$$

วิธีที่ 2 แปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

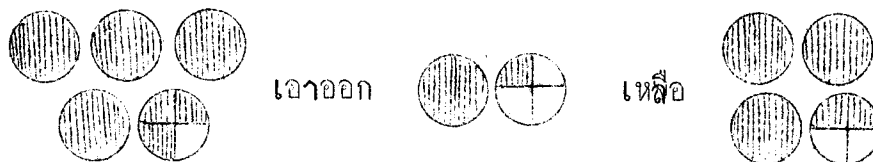
$$\begin{array}{rclclcl}
 2\frac{1}{4} & + & 1\frac{2}{4} & = & 3\frac{3}{4} \\
 \frac{9}{4} & + & \frac{6}{4} & = & 3\frac{3}{4} \\
 \frac{15}{4} & & & = & 3\frac{3}{4}
 \end{array}$$



3. เสนอตัวอย่างอีก 1 ตัวอย่าง ให้นักเรียนได้ร่วมแสดงวิธีทำตาม  
ตัวอย่างที่ 1 โดยกำหนดแผนภาพให้ดังนี้



4. ครูสมมติแผนภาพแทนเตงโมจำนวน  $4\frac{3}{4}$  ผล แบ่งให้หนองไป  $1\frac{1}{4}$  ผล  
ถามว่าจะเหลือเตงโมเท่าไร อธิบายประกอบแผนภาพเป็นขั้นตอนดังนี้



วิธีที่ 1

$$4\frac{3}{4} - 1\frac{1}{4} = 3\frac{2}{4}$$

$$(4 + \frac{3}{4}) - (1 + \frac{1}{4}) = 3\frac{2}{4}$$

$$(4 - 1) + (\frac{3}{4} - \frac{1}{4}) = 3\frac{2}{4}$$

$$3 + \frac{2}{4} = 3\frac{2}{4}$$

วิธีที่ 2

$$4\frac{3}{4} - 1\frac{1}{4} = 3\frac{2}{4}$$

$$\frac{19}{4} - \frac{5}{4} = 3\frac{2}{4}$$

$$\frac{14}{4} = 3\frac{2}{4}$$

5. ครูกำหนดตัวอย่างให้แสดงวิธีทำอีก 2 ตัวอย่าง และกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนช่วยกันหาผลบวกและผลลบบนกระดานดำ
6. อภิปรายถึงประโยชน์ของการบวกลบจำนวนคณะในชีวิตประจำวัน

#### ขั้นสรุป

7. ร่วมกันสรุปถึงวิธีการบวกหรือลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนเท่ากันอาจจะทำได้ 2 วิธี แต่วิธีที่สะดวกคือ เขียนจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินเสียก่อน
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 หน้า 75 ข้อ 1 - 9 หน้า 76 ข้อ 1 - 9

#### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 12

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การคูณจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการ  
เช่นเดียวกับการคูณเศษส่วน

### เนื้อหา

การคูณจำนวนคละ

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล  
ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน  
กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิด  
คำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดนโยบายสัญลักษณ์แสดงการคูณจำนวนคละให้ สามารถหาผลคูณได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. ถาด คินนํ้ามัน
2. แผนภาพ แถบนโยบายสัญลักษณ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูคิดแบบประโยคสัญลักษณ์และจำนวนเศษส่วน ให้นักเรียนออกไปหาคำตอบ และทำเป็นเศษเกิน เพื่อทบทวนการคูณเศษส่วนและความสัมพันธ์ของจำนวนคละและเศษเกิน ตัวอย่างเช่น

แบบประโยคสัญลักษณ์

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{3}{10}$$

$$\frac{4}{5} \times \frac{2}{7} = \frac{8}{35}$$

บัตรเลขเศษส่วน

$$1\frac{1}{5} \longrightarrow \frac{6}{5}$$

$$3\frac{4}{7} \longrightarrow \frac{25}{7}$$

$$2\frac{2}{3} \longrightarrow \frac{8}{3}$$

### ขั้นสอน

2. ครูนำถาดขนม 6 ถาด มีขนมอยู่เต็มถาด 3 ถาด และอีก 3 ถาดมีขนมอยู่ถาดละ  $\frac{1}{4}$  ถาด ถามนักเรียนว่า สมมติให้ขนมแฉ่ง  $1\frac{1}{4}$  ถาด ให้คำและเขี้ยวอีกคนละ  $1\frac{1}{4}$  ถาด สามคนจะมีขนมรวมกันเท่าไร

3. ครูคิดแผนภาพและอธิบายตามขั้นตอนดังนี้

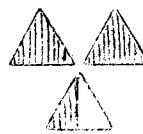
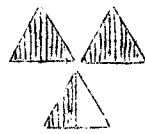
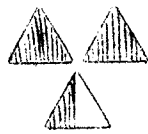


ตัวอย่างที่ 1 ให้ขนม 3 คน คนละ  $1\frac{1}{4}$  ถาด =

$$3 \times 1\frac{1}{4} = \text{  }$$

$$3 \times \frac{5}{4} = \frac{15}{4} \text{ หรือ } 3\frac{3}{4}$$

4. ครูเสนอตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนได้แสดงขั้นตอนการคูณตามลำดับ ดังนี้



$$4 \times 2\frac{1}{2} = \square$$

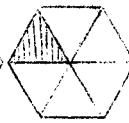
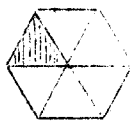
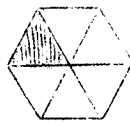
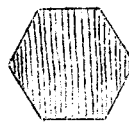
$$4 \times \frac{5}{2} = \square$$

$$\frac{4 \times 5}{2} = \frac{20}{2} \text{ หรือ } 10$$

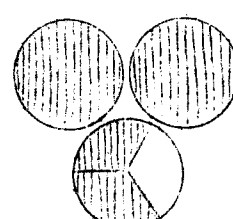
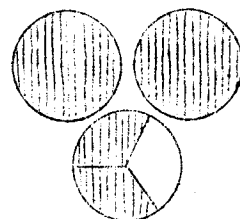
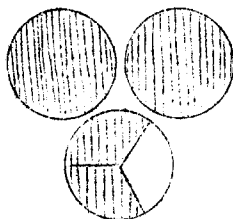
$$\text{นั่นคือ } 4 \times 2\frac{1}{2} = 4 \times \frac{5}{2} = \frac{20}{2} \text{ หรือ } 10$$

5. กำหนดแผนภาพให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกันแสดงวิธีทำตามขั้นตอนในข้อ 3 และ 4

ตัวอย่างที่ 3



ตัวอย่างที่ 4



6. ทบทวนคุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ เช่น  $3 \times 2 = 2 \times 3$

$$3 \times 1\frac{1}{5} = 1\frac{1}{5} \times 3$$

7. กำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวนคละให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ

ดังนี้

$$1) \quad 2\frac{1}{5} \times 3 = \square$$

$$2) \quad 2\frac{1}{3} \times \frac{1}{7} = \square$$

$$3) \quad 3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3} = \square$$

$$4) \quad 1\frac{4}{5} \times \frac{1}{3} = \square$$

$$5) \quad \frac{3}{5} \times 1\frac{2}{7} = \square$$

$$6) \quad 7\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{5} = \square$$

$$7) \quad 8 \times 2\frac{3}{4} = \square$$

ขั้นสรุป

8. ถามนักเรียนเพื่อสรุปให้ได้ว่า วิธีคูณจำนวนคละจะคิดได้รวดเร็ว ก็โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการคูณเศษส่วนที่เคยเรียนมา

9. อภิปรายถึงประโยชน์การนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน เช่น การซื้อผ้า  $2\frac{3}{4}$  เมตร เมตรละ 15 บาท ถ้ารู้หลักการคูณจำนวนคละจะทำให้คิดคำนวณง่ายขึ้น

10. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป.6 หน้า 77  
ข้อ 1 - 12

ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 13

### เวลา 3 คาบ

#### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การหารจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการหารเศษส่วน

#### เนื้อหา

การหารจำนวนคละ

#### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาริ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกลึกซึ้งที่ได้นั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารจำนวนคละให้ สามารถหาผลหารได้

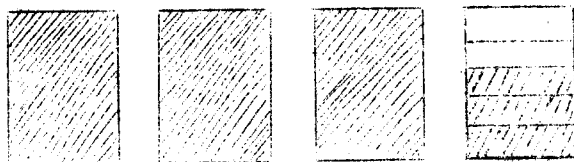
## สื่อการเรียนการสอน

1. แก้วเศษส่วน น้ำ
2. แผนภาพ แถบประโยคสัญลักษณ์

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำ

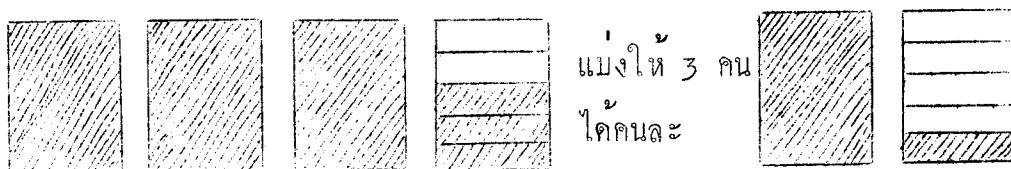
1. ครูนำเสนอโดยให้นักเรียนดูแก้วน้ำหวาน 4 ใบ ที่มีปริมาณน้ำ ดังนี้



ถามนักเรียนว่า ถ้าแบ่งน้ำหวานให้นักเรียน 3 คนเท่า ๆ กัน จะแบ่งได้หรือไม่ ถ้าได้จะได้น้ำหวานคนละกี่แก้ว

### ขั้นสอน

2. ครูติดแผนภาพและอธิบายประกอบตามขั้นตอน ดังนี้



$$3\frac{3}{5} \div 3 = \square$$

$$\frac{18}{5} \div 3 = \square$$

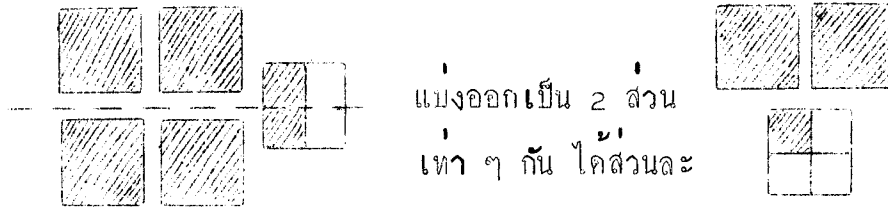
$$\frac{18}{5} \times \frac{1}{3}$$

$$\frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

$$\text{ดังนั้น } 3\frac{3}{5} \div 3 = \frac{18}{5} \times \frac{1}{3} = 1\frac{1}{5}$$



3. ครูเสนอแผนภาพการหารจำนวนคละด้วยจำนวนเต็มอีก 1 ตัวอย่าง  
ให้นักเรียนรวมแสดงวิธีทำตามขั้นตอนในข้อ 2 ดังนี้



$$4\frac{1}{2} \div 2 = \square$$

$$\frac{9}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$$

ดังนั้น  $4\frac{1}{2} \div 2 = \frac{9}{2} \times \frac{1}{2} = 2\frac{1}{4}$

4. ครูเสนอประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารจำนวนคละด้วยจำนวนเต็ม  
ให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคในรูปการคูณและหาคำตอบลงในสมุด

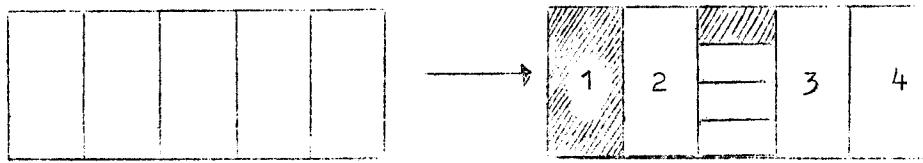
$$1) \quad 2\frac{6}{7} \div 2 = \frac{20}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{10}{7} \text{ หรือ } 1\frac{3}{7}$$

$$2) \quad 1\frac{4}{5} \div 3 = \frac{9}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{5}$$

$$3) \quad 4\frac{1}{3} \div 13 = \frac{13}{3} \times \frac{1}{13} = \frac{1}{3}$$

$$4) \quad 1\frac{1}{6} \div 14 = \frac{7}{6} \times \frac{1}{14} = \frac{1}{12}$$

5. ครูสมมติแผนภาพเป็นผ้ายาว 5 เมตร ถ้าต้องการตัดเป็นผืน ยาวผืนละ  $1\frac{1}{4}$  เมตร จะตัดได้ทั้งหมดเท่าไร

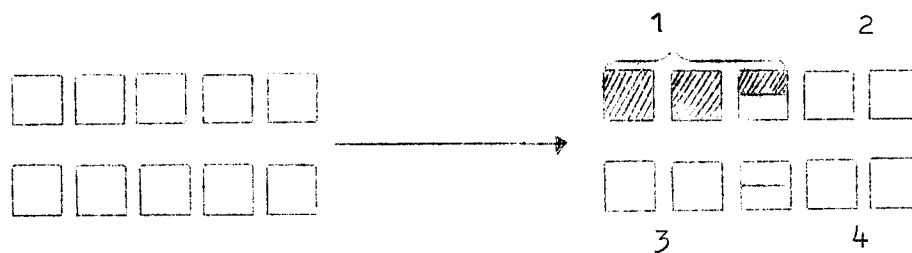


$$5 \div 1\frac{1}{4} = 4$$

$$5 \div \frac{5}{4} = 4$$

$$5 \div \frac{5}{4} = 5 \times \frac{4}{5} = 4$$

6. ครูกำหนดแผนภาพให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำตามขั้นตอน ดังนี้



$$10 \div 2\frac{1}{2} = 4$$

$$10 \div \frac{5}{2} = 4$$

$$10 \div \frac{5}{2} = 10 \times \frac{2}{5} = 4$$

7. ครูเสนอประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนเขียนเป็นรูปประโยคการคูณและหาคำตอบดังนี้

$$1) \quad 5 \div 1\frac{1}{3} = 5 \times \frac{3}{4} = \frac{15}{4} \text{ หรือ } 3\frac{3}{4}$$

$$2) \quad 12 \div 2\frac{1}{4} = 12 \times \frac{4}{9} = \frac{16}{3} \text{ หรือ } 5\frac{1}{3}$$

$$3) \quad 14 \div 3\frac{1}{2} = 14 \times \frac{2}{7} = 4$$

8. ครูเสนอตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนคละ และอธิบายประกอบดังนี้

$$3\frac{1}{2} \div 1\frac{2}{5} = \square$$

$$\frac{7}{2} \div \frac{7}{5}$$

$$\frac{7}{2} \times \frac{5}{7}$$

$$\frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

9. ครูเสนอประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนคละดังนี้ โดยให้นักเรียน 3 กลุ่ม แข่งขันกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบบนกระดานดำ

$$1) \quad 1\frac{3}{5} \div 1\frac{1}{5} = \square$$

$$2) \quad 2\frac{1}{4} \div 1\frac{3}{5} = \square$$

$$3) \quad 3\frac{1}{6} \div 1\frac{3}{4} = \square$$

10. ร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการหารจำนวนคละ

#### ขั้นสรุป

11. ถามนักเรียนเป็นการสรุปถึงวิธีดีว่า ในการหารจำนวนคละทำได้โดยง่าย ก็คือเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการหารเศษส่วน

12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 หน้า 78 ข้อ 1 - 15

#### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 14

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนที่ตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากันเสียก่อนแล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
2. การแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่ตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากัน มีหลายวิธีวิธีที่นิยมใช้กันคือ การหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมด แล้วคูณเศษส่วนนั้นโดยคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนที่ทำให้ผลคูณของตัวส่วนเท่ากับ ค.ร.น. ที่หาได้

### เนื้อหา

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต สะอาดเรียบร้อย มั่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สองจำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

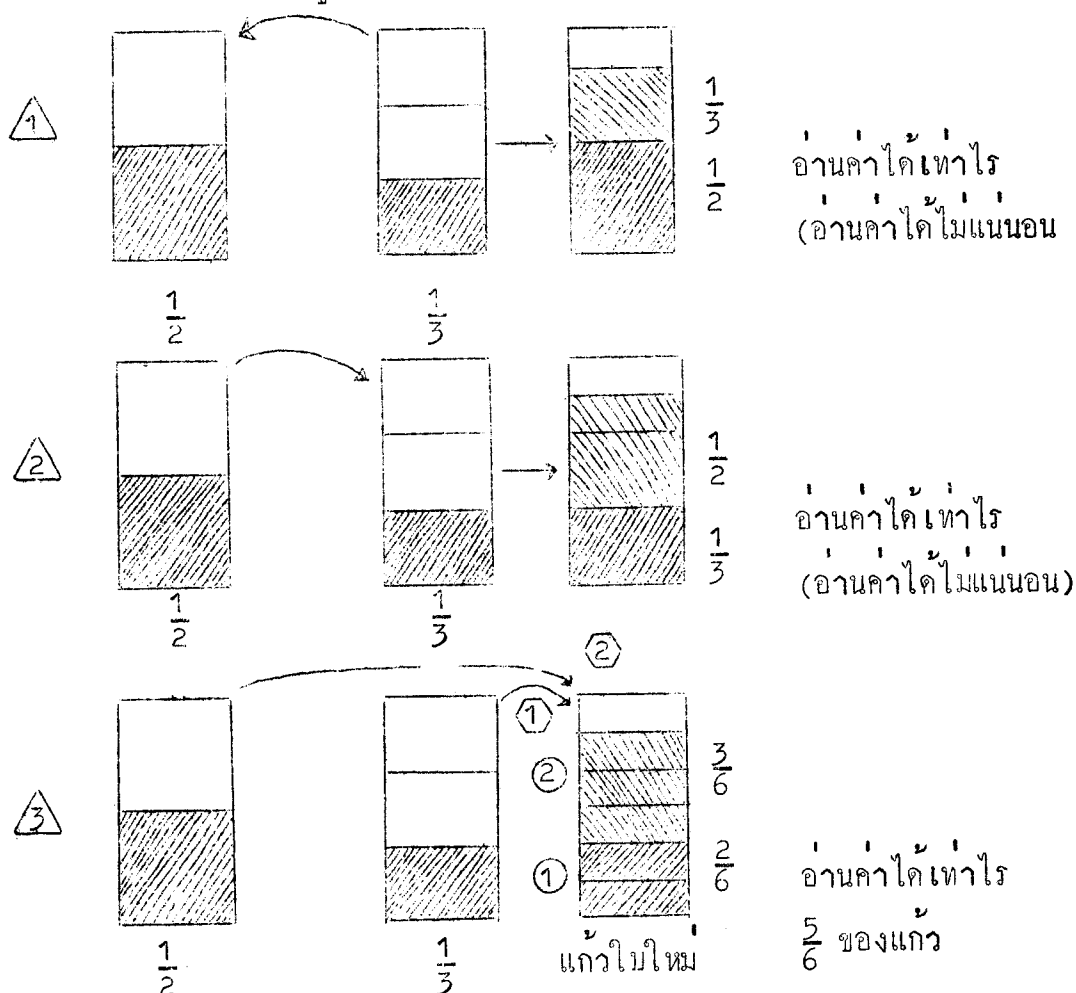
## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แก้วเศษส่วน น้ำ
2. แผนภาพ

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำแก้วเศษส่วน 2 ใบ ที่มีน้ำหวานอยู่  $\frac{1}{2}$  ของแก้ว และ  $\frac{1}{3}$  ของแก้ว แสดงให้นักเรียนดู และถามนักเรียนว่าสามารถนำมารวมกันได้หรือไม่ (ได้) และควรรวมกันอย่างไร พร้อมทั้งครูแสดงการรวมน้ำหวานตามที่นักเรียนบอก เช่น



ขั้นตอน

สรุปว่า ควรทำส่วนของทั้งสองจำนวนให้เท่ากันก่อน และให้นักเรียนสังเกต  
 ตัวส่วน

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{6}$$

$$\frac{1}{3} \rightarrow \frac{2}{6}$$

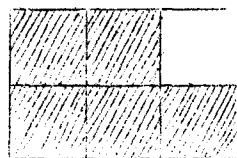
ใช้หลักการขยายเศษส่วนให้มีจำนวนส่วนตามต้องการ คือ ให้เป็นจำนวน  
 เดียวกันคือ 6

ดังนั้น  $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$

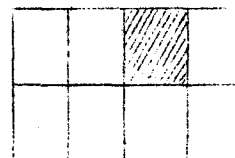
$$\frac{1}{3} = \frac{1 \times 2}{3 \times 2} = \frac{2}{6}$$

ตัวส่วนเดิม 2 และ 3 เป็นตัวคูณรวมของตัวส่วนใหม่ คือ 6 และ 6 ก็คือ  
 ผลคูณรวมน้อยที่สุดของ 2 และ 3

2. กรุณากำหนดแผนภาพการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน และแสดงวิธีทำ  
 อธิบายตามขั้นตอนดังนี้

ตัวอย่างที่ 1

รวมกับ



$$\frac{5}{6} + \frac{1}{6} = \boxed{\phantom{00}}$$

หลักการ ต้องทำส่วนให้เท่ากัน ในที่นี้ต้องขยายตัวส่วนเป็นจำนวนใหม่

$$\begin{aligned}\text{วิธีที่ 1} \quad \frac{5}{6} + \frac{1}{8} &= \frac{5 \times 8}{6 \times 8} + \frac{1 \times 6}{8 \times 6} \\ &= \frac{40}{48} + \frac{6}{48} \\ &= \frac{46}{48} \quad \text{หรือ} \quad \frac{23}{24}\end{aligned}$$

วิธีที่ 2 หาผลคูณร่วมน้อยของตัวส่วน 6 กับ 8

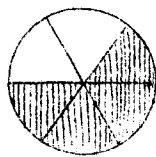
$$\begin{aligned}6 &= \boxed{2} \times \boxed{3} \\ 8 &= \boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2}\end{aligned}$$

ค.ร.น. ของ 6 และ 8 คือ  $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$

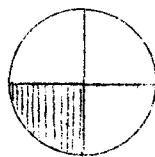
$$\begin{aligned}\frac{5}{6} + \frac{1}{8} &= \frac{5 \times 4}{6 \times 4} + \frac{1 \times 3}{8 \times 3} \\ &= \frac{20}{24} + \frac{3}{24} \\ &= \frac{23}{24}\end{aligned}$$

3. ให้นักเรียนเปรียบเทียบวิธีทำทั้ง 2 ว่า ได้คำตอบเหมือนกัน แต่วิธีที่ 1 ตัวเลขของส่วนจะมาก แต่สามารถหาตัวส่วนใหม่ได้รวดเร็ว ส่วนวิธีที่ 2 ใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. มาช่วยทำให้ได้ตัวส่วนใหม่ที่มีค่าน้อยที่สุด ตัวเลขน้อยคิดคำนวณได้ง่ายกว่า และเป็นวิธีที่นิยม

4. ครูเสนอแผนภาพ 1 ตัวอย่าง แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ให้แสดงวิธีทำตามวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 (ครูคอยสังเกตและช่วยเหลือ)

ตัวอย่างที่ 2

มากกว่า



อยู่เท่าไร

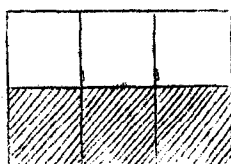
วิธีที่ 1  $\frac{4}{6} - \frac{1}{4} = \square$

วิธีที่ 2  $\frac{4}{6} - \frac{1}{4} = \square$

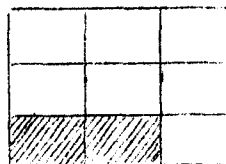
วิธีทำ  $\frac{4}{6} - \frac{1}{4} = \frac{4 \times 4}{6 \times 4} - \frac{1 \times 6}{4 \times 6}$   
 $= \frac{16}{24} - \frac{6}{24}$   
 $= \frac{10}{24} \text{ หรือ } \frac{5}{12}$

วิธีทำ หา ค.ร.น. ของ 6 และ 4  
 คือ  $2 \times 2 \times 3 = 12$   
 $\frac{4}{6} - \frac{1}{4} = \frac{4 \times 2}{6 \times 2} - \frac{1 \times 3}{4 \times 3}$   
 $= \frac{8}{12} - \frac{3}{12}$   
 $= \frac{5}{12}$

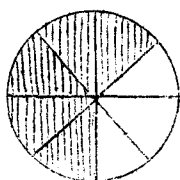
5. เสนอแผนภาพ 2 ตัวอย่างให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกันแสดงวิธีทำ โดยใช้วิธีที่ 2 การหา ค.ร.น. ของส่วน

ตัวอย่างที่ 3

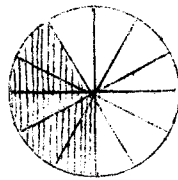
รวมกับ



ได้เท่าไร

ตัวอย่างที่ 4

มากกว่า



เท่าไร



6. เสนอประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้นักเรียน  
3 กลุ่ม ส่งตัวแทนออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานดังนี้

$$1) \frac{9}{14} + \frac{9}{33} = \square$$

$$2) \frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \square$$

$$3) \frac{5}{9} - \frac{2}{15} = \square$$

### ขั้นสรุป

7. ครูถามนักเรียนเพื่อให้สรุปเป็นหลักการว่าการบวกลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันนั้นต้องแปลงตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากัน มีอยู่หลายวิธี วิธีที่นิยมคือ การหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมดแล้วคูณเศษส่วนนั้นทั้งตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนที่ทำให้ ผลคูณของตัวส่วนเท่ากับ ค.ร.น.

8. อภิปรายถึงประโยชน์ของการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 หน้า 80  
ข้อ 1 - 20

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - จากการรวมกิจกรรม
  - จากการตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 15

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วหาผลลัพธ์โดยทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ของส่วนทั้งหมด

### เนื้อหา

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการศึกษานี้ออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สองจำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

## สื่อการเรียนการสอน

1. ถาดขนม คินน้ามัน
2. แผนภาพ

## กิจกรรมการเรียนการสอน

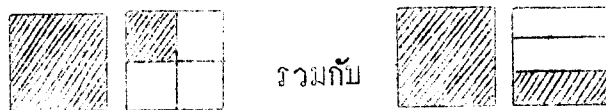
### ขั้นนำ

1. ครูนำถาดขนมที่มีจำนวนดังนี้ แสดงให้นักเรียนดูและถามนักเรียนว่า ถ้านำมารวมกันจะได้ขนมกี่ถาด (ซึ่งนักเรียนจะตอบทันทีไม่ได้)



2. ครูแสดงแผนภาพและอธิบายตามขั้นตอนดังนี้

### ตัวอย่างที่ 1



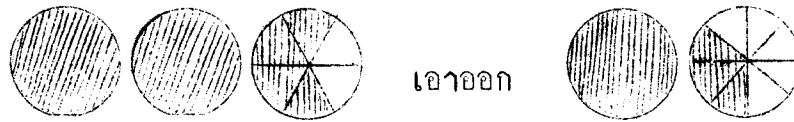
$$1\frac{1}{4} + 1\frac{1}{3} = \square$$

$$\frac{5}{4} + \frac{4}{3}$$

$$\frac{5}{4} \times \frac{3}{3} + \frac{4}{3} \times \frac{4}{4}$$

$$\frac{15}{12} + \frac{16}{12} = \frac{31}{12} \text{ หรือ } 2\frac{7}{12}$$

3. ครูแสดงแผนภาพตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมแสดงวิธีทำด้วยดังนี้
- ตัวอย่างที่ 2



$$2\frac{5}{6} - 1\frac{3}{8} = \square$$

$$\frac{17}{6} - \frac{11}{8}$$

ค.ร.น. ของ 6 กับ 8  
คือ 24

$$\frac{17 \times 4}{6 \times 4}$$

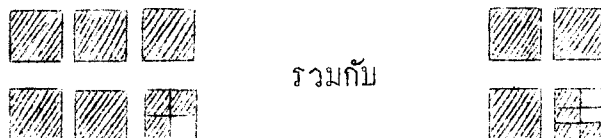
$$\frac{11 \times 3}{8 \times 3}$$

$$\frac{68}{24}$$

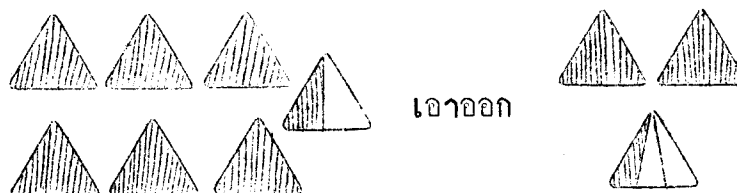
$$\frac{33}{24} = \frac{35}{24} \text{ หรือ } 1\frac{11}{24}$$

4. ครูกำหนดตัวอย่างที่ 3 และ 4 ให้นักเรียน 2 กลุ่ม แข่งขันกันแสดงวิธีทำตามขั้นตอน

ตัวอย่างที่ 3



ตัวอย่างที่ 4



5. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวกลบจำนวนคณะที่มีส่วนไม่เท่ากัน ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบบนกระดาน 2 กลุ่ม ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้ออกไปทำก็แสดงวิธีทำลงในสมุด

$$1) \quad 3\frac{2}{5} + 1\frac{1}{4} = \square$$

$$2) \quad 3\frac{7}{9} - 1\frac{5}{6} = \square$$

### ขั้นสรุป

6. ร่วมกันสรุปหลักการบวกและลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ว่าจะต้องทำจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วหาผลลัพธ์โดยทำส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ของส่วนทั้งหมด

7. ร่วมกันอภิปรายถึงการนำการบวกและลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน มาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนเขียนออกมาในรูปประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ โดยใช้หลักการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6  
หน้า 81 ข้อ 1 - 18

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 16

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วหาผลลัพธ์โดยทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ของส่วนทั้งหมด

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต ละเอียดยิ่งกว่า แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนคณะที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาผลลัพธ์ได้

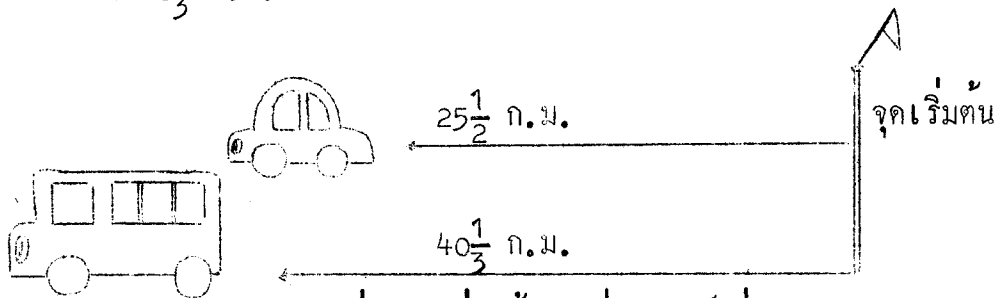
## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แผนภาพ แผนภูมิโจทย์ปัญหา
2. ถาดขนม ดินน้ำมัน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูนำภาพรถยนต์สองคัน คือรถบรรทุกและรถจักรยานยนต์ที่จุดเริ่มต้นเดียวกัน วิ่งออกจากจุดเริ่มต้นพร้อมกันในเวลาครึ่งชั่วโมง รถบรรทุกวิ่งได้ระยะทาง  $25\frac{1}{2}$  ก.ม. รถจักรยานยนต์ได้ระยะทาง  $40\frac{1}{3}$  ก.ม. คิดภาพประกอบดังนี้



ถามนักเรียนว่ารถจักรยานยนต์ได้ไกลกว่ารถบรรทุกกี่กิโลเมตร นักเรียนจะหาคำตอบได้อย่างไร

2. ให้นักเรียนช่วยกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

$$40\frac{1}{3} - 25\frac{1}{2} = \square$$

### ขั้นสอน

3. ครูให้ขนมแก้มพร  $2\frac{1}{2}$  ถาด และให้สมชาย  $2\frac{1}{3}$  ถาด ถามนักเรียนว่าใครได้ขนมมากกว่ากัน (สมพร) สมพรได้ขนมมากกว่าสมชายเท่าไร คิดได้อย่างไร

4. ครูคิดแผนภูมิโจทยปัญหาและอธิบายด้วยแผนภาพตามขั้นตอนดังนี้  
ตัวอย่างที่ 1

ครูให้ขนมแก้มพร  $2\frac{1}{2}$  ถาด ให้สมชาย  $2\frac{1}{3}$  ถาด  
สมพรได้ขนมมากกว่าสมชายเท่าไร



ขนมของสมพร

มากกว่า



ขนมของสมชาย

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้  $2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{3} = \square$

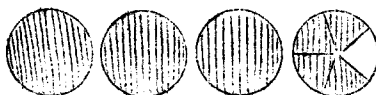
$$\frac{5}{2} - \frac{7}{3}$$

$$\frac{5}{2} \times \frac{3}{3} - \frac{7}{3} \times \frac{2}{2}$$

$$\frac{15}{6} - \frac{14}{6} = \frac{1}{6}$$

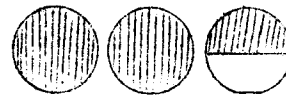
5. กำหนดตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนร่วมแสดงวิธีทำด้วยดังนี้  
ตัวอย่างที่ 2

แดงมีแท่งโม  $3\frac{4}{5}$  ผล คำมีแท่งโม  $2\frac{1}{2}$  ผล ทั้งสองคนมี  
แท่งโมรวมกันเท่าไร



แดง

รวมกับ



คำ



$$3\frac{4}{5} + 2\frac{1}{2} = \square$$

$$\frac{19}{5} + \frac{5}{2}$$

$$\frac{19 \times 2}{5 \times 2} + \frac{5 \times 5}{2 \times 5}$$

$$\frac{38}{10} + \frac{25}{10}$$

$$\frac{63}{10} = 6\frac{3}{10}$$

6. ครูกำหนดแผนภูมิโจทย์ปัญหา 2 ตัวอย่าง ให้นักเรียน 2 กลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 3 ชื่อน้ำตาลทรายมาสองถุง ถุงแรกหนัก  $2\frac{3}{5}$  กิโลกรัม  
อีกถุงหนัก  $4\frac{1}{2}$  กิโลกรัม อยากทราบว่ามือน้ำตาลทราย  
ทั้งหมดเท่าไร

ตัวอย่างที่ 4 มีเชือกยาว  $12\frac{1}{4}$  เมตร ตัดออกไป  $5\frac{2}{5}$  เมตร อยากทราบว่า  
จะเหลือเชือกยาวเท่าไร

7. ครูเขียนโจทย์ปัญหบนกระดานอีก 3 ข้อ ให้นักเรียนช่วยกันเขียนเป็น  
ประโยคสัญลักษณ์

8. อภิปรายถึงประโยชน์ของการเรียนโจทย์ปัญหาการบวกลบจำนวนคละที่มี  
ตัวส่วนไม่เท่ากัน

ขั้นสรุป

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์  
อาจใช้ภาพช่วยในการทำความเข้าใจโจทย์ได้ และใช้หลักการบวกลบจำนวนคละที่มี  
ตัวส่วนไม่เท่ากันช่วยหาคำตอบ

10. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 หน้า 82  
ข้อ 21 - 28

ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 17

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บต้องหาผลลัพธ์ของจำนวนในวงเล็บก่อน

### เนื้อหา

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการศึกษานั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีต สะอาดเรียบร้อย แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้หลายจำนวนที่มีการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถหาผลลัพธ์ได้

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แผนภาพ
2. แถบประโยคสัญลักษณ์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูชวนนักเรียนสนทนาว่า ถ้าครูและนักเรียนร่วมกันทำขนมหม้อแกงขาย โดยครูทำได้  $10\frac{1}{2}$  ถาด นักเรียนทำได้  $15\frac{1}{2}$  ถาด นำมารวมกัน ขายถาดละ  $4\frac{1}{2}$  บาท จะได้เงินทั้งสิ้นเท่าไร

### ขั้นสอน

2. ถามนักเรียนว่าจะตอบคำถามนี้ได้ควรคิดอย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันคิด และบอกให้ครูเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์บนกระดาน และร่วมกันหาคำตอบดังนี้

$$(10\frac{1}{2} + 15\frac{1}{2}) \times 4\frac{1}{2} =$$

$$(\frac{21}{2} + \frac{31}{2}) \times \frac{9}{2}$$

$$\frac{52}{2} \times \frac{9}{2} = 117 \text{ บาท}$$

3. ให้นักเรียนสังเกตการเข้าวงเล็บและให้ข้อสังเกตว่ามีความสำคัญแสดงลำดับขั้นการคิดคำนวณว่าจะต้องหาผลลัพธ์ในวงเล็บเสียก่อน แล้วจึงคิดคำนวณกับจำนวนที่อยู่นอกวงเล็บ

4. ครูกำหนดแผนภาพให้นักเรียนร่วมกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ตัวอย่าง

|                     |                     |                       |                |                     |                       |                           |                       |
|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| น้ำตาล<br>1<br>ก.ก. | น้ำตาล<br>1<br>ก.ก. | $\frac{3}{4}$<br>ก.ก. | ใช้ทำ<br>ขนมไป | น้ำตาล<br>1<br>ก.ก. | $\frac{1}{3}$<br>ก.ก. | ที่เหลือแบ่ง<br>ให้น้องไป | $\frac{1}{2}$<br>ก.ก. |
|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|

$$\left[ 2\frac{3}{4} - 1\frac{1}{3} \right] - \frac{1}{2} = \square$$

$$\left[ \frac{11}{4} - \frac{4}{3} \right] - \frac{1}{2}$$

$$\left[ \frac{11 \times 3}{4 \times 3} - \frac{4 \times 4}{3 \times 4} \right] - \frac{1}{2}$$

$$\left[ \frac{33}{12} - \frac{16}{12} \right] - \frac{1}{2}$$

$$\frac{17}{12} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{17}{12} - \frac{1 \times 6}{2 \times 6}$$

$$\frac{17}{12} - \frac{6}{12} = \frac{11}{12} \text{ ก.ก.}$$

5. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนให้นักเรียน 3 กลุ่ม ออกมาแข่งขันกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

$$1) \left( \frac{3}{8} \div \frac{2}{3} \right) - \frac{3}{16} = \square$$

$$2) \frac{3}{7} \div \left( \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \right) = \square$$

$$3) 1\frac{3}{10} - \left( \frac{4}{5} + \frac{1}{4} \right) = \square$$

6. อภิปรายกันถึงประโยชน์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน **ออกตัวอย่าง** โดยกำหนดประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารระคน ให้นักเรียนช่วยกันแต่งเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเช่น

$$20\frac{1}{2} \times (6 - 4\frac{1}{2}) = \square$$

ซื้อเงาะมา  $20\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ  $4\frac{1}{2}$  บาท ขายไป  
กิโลกรัมละ 6 บาท อยากทราบว่าขายเงาะได้กำไรทั้งสิ้นเท่าไร

ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียนกับชีวิตประจำวัน

### ขั้นสรุป

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ว่าถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บต้องหาผลลัพธ์ของจำนวนในวงเล็บก่อน

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6  
หน้า 83 ข้อ 1 - 12

### ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 18

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บต้องหาผลลัพธ์ของจำนวนในวงเล็บก่อน

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีความรู้ สำนึก ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการศึกษาค้นคว้าอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความกระตือรือร้น ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาผลลัพธ์ได้

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แก้วเศษส่วน น้ำ
2. แผนภูมิโจทย์ปัญหา แผนภาพ

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

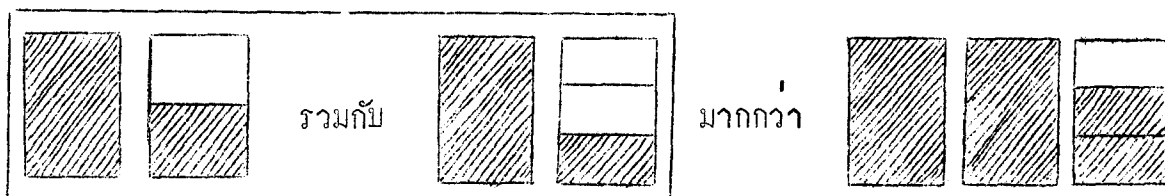
1. ครูแจกน้ำหวานให้นักเรียน 3 คน เด็กชาย ก ได้รับ  $1\frac{1}{2}$  แก้ว เด็กหญิง ข ได้รับ  $1\frac{1}{3}$  แก้ว เด็กหญิง ค ได้รับ  $2\frac{2}{3}$  แก้ว ครูถามนักเรียนว่า ก กับ ข มีน้ำหวานรวมกันเท่าไร จะคิดอย่างไร และถ้า ก กับ ข รวมกันแล้ว จะมีน้ำหวานมากกว่า ค เท่าไร

### ขั้นสอน

2. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหาและแผนภาพประกอบ พร้อมทั้งอธิบายตามขั้นตอน

ดังนี้

### ตัวอย่างที่ 1



เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  $(1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3}) - 2\frac{2}{3} = \square$

$$(\frac{3}{2} + \frac{4}{3}) - \frac{8}{3}$$

$$(\frac{3 \times 3}{2 \times 3} + \frac{4 \times 2}{3 \times 2}) - \frac{8}{3}$$

$$(\frac{9}{6} + \frac{8}{6}) - \frac{8}{3}$$

$$\frac{17}{6} - \frac{8}{3}$$



$$\frac{17}{6} - \frac{8 \times 2}{3 \times 2}$$

$$\frac{17}{6} - \frac{16}{6} = \frac{1}{6}$$

(ครูย้ำเรื่องเหตุผลและความสำคัญของการเข้าวงเล็บ และลำดับชั้นในการคิดคำนวณ ต้องคำนวณจำนวนในวงเล็บก่อน)

3. ครูฝึกแผนภูมิโจทย์ปัญหาและแผนภาพประกอบอีก 1 ตัวอย่าง ให้นักเรียนรวมแสดงวิธีทำ

### ตัวอย่างที่ 2

มีริบบิ้นยาว 5 เมตร ตัดให้ยาวเส้นละ  $\frac{1}{3}$  เมตร แล้วขายเส้นละ  $1\frac{1}{4}$  เมตร จะขายได้เงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์  $(5 \div \frac{1}{3}) \times 1\frac{1}{4} = \square$

$$(5 \times \frac{3}{1}) \times \frac{5}{4}$$

$$15 \times \frac{5}{4} = \frac{75}{4} \text{ หรือ } 18\frac{3}{4} \text{ บาท}$$

4. ครูกำหนดแผนภูมิโจทย์ปัญหาตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 ให้นักเรียน 3 กลุ่มส่งตัวแทนออกไปเขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ (ไม่มีแผนภาพประกอบ)

### ตัวอย่างที่ 3

แดงมีข้าว 20 ลิตร อาทิตย์แรกกินไป  $10\frac{3}{5}$  ลิตร อาทิตย์ที่สองกินไป  $4\frac{2}{5}$  ลิตร เหลือข้าวสารเท่าไร

ตัวอย่างที่ 4

ถังใบแรกมีน้ำมัน  $18\frac{2}{5}$  ลิตร ถังใบที่สองมีน้ำมัน  $12\frac{4}{15}$  ลิตร ถ้านำมารวมกันแล้วแบ่งเป็น 2 ส่วน เท่า ๆ กัน จะได้อะไร

ตัวอย่างที่ 5

ป่ามีที่ดินอยู่  $6\frac{1}{2}$  ไร่ และแม่มีที่ดิน  $9\frac{3}{4}$  ไร่ ซึ่งอยู่ติดกันจึงรวมกันและแบ่งขายเป็นแปลงเท่า ๆ กัน แปลงละ  $2\frac{2}{5}$  ไร่ จะแบ่งได้กี่แปลง

5. อภิปรายถึงประโยชน์ของการเรียนรู้โภชนาการของคนของส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์และความสำคัญของการเข้าวงเล็บ มีส่วนช่วยในการคำนวณได้ถูกต้อง

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.6  
หน้า 84 ข้อ 1 - 7

ขั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - จากการรวมกิจกรรม
  - จากการตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 19

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การหารเศษส่วนหรือจำนวนคละด้วยเศษส่วนหรือจำนวนคละ อาจเขียนในรูปเศษซ้อนได้

### เนื้อหา

เศษซ้อน

### จุดประสงค์ทั่วไป

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกตและความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกลึกซึ้งที่นึกออกมามีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความประณีตละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว
5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษซ้อนอย่างง่าย ๆ ให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิโจทย์ปัญหา
2. แถบประโยคสัญลักษณ์ บัตรเลข

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำ

1. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหาการหารจำนวนคละให้นักเรียนช่วยกันเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และบทวนการหารจำนวนคละ

### ขั้นสอน

2. ครูนำบัตรเลขให้นักเรียน 2 จำพวก โดยครูกำหนดตัวอย่างให้ก่อนว่า

ถ้า  $\boxed{\frac{8}{4}}$  เขียนแทนได้ว่า  $\boxed{8 \div 4}$

และให้นักเรียนออกมาทีละคนหยิบบัตรเลขที่มีความหมายตรงกันไปติดบนกระดานทีละคู่ดังนี้

$$\boxed{\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}}}$$

เขียนแทนได้

$$\boxed{\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}}$$

$$\boxed{\frac{\frac{5}{10}}{\frac{7}{7}}}$$

เขียนแทนได้

$$\boxed{5 \div \frac{10}{7}}$$

$$\boxed{\frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}}}$$

เขียนแทนได้

$$\boxed{\frac{4}{7} \div (\frac{2}{5} \times \frac{1}{3})}$$

$$\boxed{\frac{1 + 2\frac{1}{3}}{2\frac{1}{2}}}$$

เขียนแทนได้

$$\boxed{(1 + 2\frac{1}{3}) \div 2\frac{1}{2}}$$

3. ครูแนะนำว่าจำนวนทางซ้ายมือเรียกว่า เศษซ้อน ถาให้นักเรียนเพื่อให้  
สังเกตลักษณะของเศษซ้อน ว่ามันจะอยู่ในรูปของการหารเศษส่วน หรือจำนวนคละ  
ด้วยเศษส่วนหรือจำนวนคละ

4. กำหนดตัวอย่างของเศษซ้อน และแสดงวิธีหาคำตอบให้นักเรียนดู พร้อม  
ทั้งอธิบายตามขั้นตอนและเน้นถึงความสำคัญของการเข้าวงเล็บ

|                  |                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------|
| จงหาคำของเศษซ้อน | $\frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}}$ |
|------------------|------------------------------------------------------|

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}} &= \frac{4}{7} \div \left( \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} \right) \\
 &= \frac{4}{7} \div \frac{2}{15} \\
 &= \frac{4}{7} \times \frac{15}{2} \\
 &= \frac{30}{7} \text{ หรือ } 4\frac{2}{7} \\
 \underline{\text{ตอบ}} & \quad 4\frac{2}{7}
 \end{aligned}$$

5. กำหนดเศษซ้อน 1 ตัวอย่างให้นักเรียนร่วมแสดงวิธีหาคำ ดังนี้

|                  |                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------|
| จงหาคำของเศษซ้อน | $\frac{\frac{1}{3} \times \frac{2}{5}}{\frac{3}{5}}$ |
|------------------|------------------------------------------------------|

6. กำหนดเศษส่วนให้นักเรียนออกเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร ดังนี้

$$1) \quad \frac{3}{4} + \frac{2}{3}$$

$$2) \quad \frac{\frac{3}{7}}{\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}}$$

$$3) \quad \frac{1\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}}$$

7. หลังจากนั้นครูนำบัตรเศษส่วนที่มอบให้แก่นักเรียน 3 กลุ่ม ส่งตัวแทนออกไปแสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบและร่วมกันตรวจแก้ไข

8. กำหนดเศษส่วนให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหา เช่น

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}} = \square \longrightarrow$ | <p>ซื้อกุ้งแห้งมาครั้งแรก <math>1\frac{1}{3}</math> กิโลกรัม แม่ซื้อมา<br/>เพิ่มอีก <math>2\frac{1}{3}</math> กิโลกรัม แล้วแบ่งใส่ถุง ถุงละ<br/><math>\frac{1}{3}</math> กิโลกรัม จะแบ่งได้กี่ถุง</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9. อภิปรายถึงประโยชน์ของการเรียนเศษส่วน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น โจทย์ปัญหาต่าง ๆ อาจเขียนสรุปออกมาในรูปของเศษส่วนได้ ช่วยในการคิดแก้ปัญหาได้รวดเร็ว สั้น กระชับ

### ขั้นสรุป

10. สรุปถึงวิธีหาค่าของเศษส่วน และวิธีการเข้าวงเล็บ

11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.6

ชั้นประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - การรวมกิจกรรม
  - การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 1

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

เศษส่วนใช้แสดงการเปรียบเทียบส่วนแบ่งที่เรากล่าวถึงกับส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กันทั้งหมด สามารถใช้ของจริงหรือแผนภาพแสดงความหมายของเศษส่วนให้เห็นจริงได้

### เนื้อหา

บทวนความหมายของเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพของสิ่งหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งที่แบ่งออกเป็น ส่วนเท่า ๆ กันให้สามารถเขียนหรือบอกจำนวนเศษส่วนแสดงความหมายได้ถูกต้อง

### สื่อการเรียนการสอน

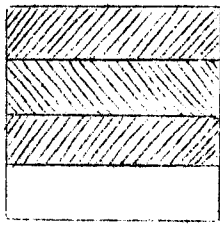
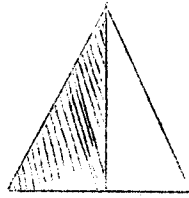
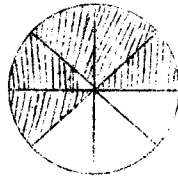
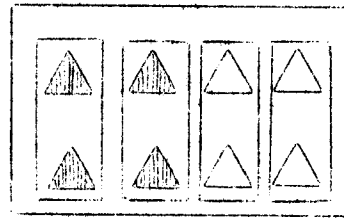
1. แผนภาพแสดงเศษส่วน
2. กระดาษรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม

### กิจกรรมการเรียนการสอน

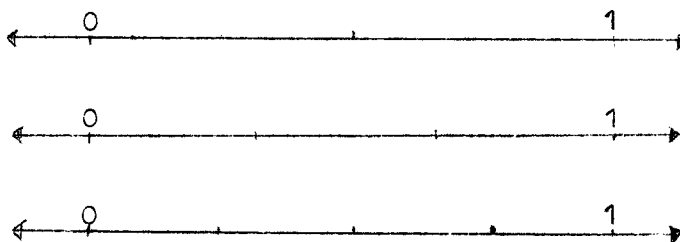
1. ทบทวนเรื่องเศษส่วนที่เรียนมาแล้ว เกี่ยวกับ
  - ความหมายของเศษส่วน โดยให้นำแผนภาพรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม และภาพสิ่งของกลุ่มหนึ่ง ที่แสดงการแบ่งออกเป็น ส่วนที่เท่า ๆ กัน พร้อมทั้ง แรเงาหรือระบายสีติดบนกระดาษให้เห็นชัดเจนแล้วถามนักเรียนว่าที่แรเงานั้นคิดเป็น



เศษส่วนเท่าไร และให้เขียนแถบส่วนแสดงพื้นที่ส่วนที่แรเงา


 $\frac{3}{4}$ 

 $\frac{1}{2}$ 

 $\frac{5}{8}$ 

 $\frac{2}{4}$ 

2. หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนเศษส่วนแสดงพื้นที่ส่วนที่ไม่แรเงา
3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปจากการเขียนเศษส่วนนั้นว่า การเขียนเศษส่วน เราเขียนตัวล่างแสดงจำนวนส่วนทั้งหมดของรูป ซึ่งเรียกว่าตัวส่วน และตัวเลขบนแสดงจำนวนส่วนแบ่งที่เราต้องการ ซึ่งเรียกว่า ตัวเศษ
4. ครูนำแผนภาพเส้นจำนวนที่แสดงส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน ระหว่าง 0 กับ 1 เช่น 2 ส่วน 3 ส่วน ... คิมนกระดานดำให้นักเรียนเขียนเศษส่วนแทนจุดแบ่งต่าง ๆ บนเส้นจำนวนนั้น



5. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 65 จากแบบเรียน

### ประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการร่วมกิจกรรม
2. สังเกตจากการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 2

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. เศษส่วนใด ๆ เมื่อนำจำนวนหนึ่งมาคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วน หรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนจะไม่ทำให้ค่าของเศษส่วนนั้นเปลี่ยนแปลง
2. เศษส่วนที่ไม่สามารถหาจำนวนนับใด ๆ ที่มากกว่า 1 ไปหารทั้งตัวเศษและส่วนได้ลงตัวเรียกว่า เศษส่วนอย่างต่ำ

### เนื้อหา

การหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน และทบทวนเศษส่วนอย่างต่ำ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม และมีตัวส่วนตามที่กำหนดให้ได้
2. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพแสดงการแบ่งส่วน
2. แดบกระดาน สี

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนความหมายของเศษส่วนโดยใช้การวาดภาพให้นักเรียนตอบ

2. ให้นักเรียนพับแถบกระดาษ 1 แถบ เป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วระบายสีแถบกระดาษ 1 ใน 2 ของแถบกระดาษ ต่อไปให้นักเรียนพับแถบกระดาษขึ้นใหม่ให้มีส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน 4 ส่วน แล้วถามนักเรียนว่าส่วนที่ระบายสีไว้เดิมคิดเป็นเศษส่วนเท่าใดตามส่วนที่แบ่งใหม่ ถามนักเรียนว่าจากส่วนที่แบ่งแต่ละครั้งมีค่าเท่ากับเศษส่วนครั้งก่อน ๆ หรือไม่ โดยครูเขียนเศษส่วนแต่ละครั้งไว้ นักเรียนจะตอบได้ว่าเท่ากัน เช่น  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16} \dots$

3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมแบบเดียวกันนี้ โดยพับแถบกระดาษให้มีส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน และต่าง ๆ กัน เพื่อหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันในรูปแบบอื่น เช่น

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{6}, \frac{9}{18}, \frac{27}{54}, \dots \text{หรือ } \frac{5}{10}, \frac{10}{20}, \frac{20}{40}, \dots$$

4. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงการหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันโดยวิธี

ก. คูณตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับเดียวกัน เช่น

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{6} \text{ เพราะ } \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{6}$$

ข.หารตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับเดียวกัน เช่น

$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2} \text{ เพราะ } \frac{4}{8} = \frac{4}{8} \div \frac{4}{4} = \frac{1}{2}$$

5. ให้นักเรียนฝึกหาคู่ตัวคูณตัวเศษและตัวส่วน หรือหารตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับเดียวกัน จนนักเรียนเข้าใจจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 66 ในแบบเรียน

6. ให้นักเรียนพิจารณาการทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำในหนังสือแบบเรียน หน้า 67 แล้วทำแบบฝึกหัด หน้า 67

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

### แผนการสอนที่ 3

เวลา 3 คาบ

#### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันอาจใช้ภาพ หรือใช้วิธีแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันเสียก่อน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยหลักการเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันคือ นำตัวเศษมาเปรียบเทียบกัน

#### เนื้อหา

การเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและไม่เท่ากัน

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนสองจำนวน ซึ่งมีตัวส่วนเท่ากันหรือไม่เท่ากันให้สามารถเปรียบเทียบโดยใช้สัญลักษณ์  $=$   $>$  หรือ  $<$  ได้

#### สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภาพเศษส่วน
2. แถบกระดาษ สี

#### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. แบ่งกลุ่มให้นักเรียนพับแถบกระดาษที่มีขนาดเดียวกัน 4 แถบ เป็นส่วนที่เท่า ๆ กัน ในแต่ละแถบ เช่น 2 ส่วน 3 ส่วน 4 ส่วน และ 6 ส่วน พร้อมทั้ง

ระบายสีแสดงเศษส่วนที่ครูกำหนดให้ ดังนี้  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{3}$  ,  $\frac{2}{4}$  และ  $\frac{1}{6}$



2. ให้นักเรียนนำแถบกระดาษมาติด แล้วเขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่ระบายสีของแต่ละกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบเศษส่วนที่ดูว่าเท่ากันหรือมากกว่ากัน หรือน้อยกว่ากัน  
เช่น

$$\frac{1}{2} \text{ กับ } \frac{1}{3} \quad \left(\frac{1}{2} > \frac{1}{3}\right), \frac{1}{2} \text{ กับ } \frac{2}{4} \quad \left(\frac{1}{2} = \frac{2}{4}\right), \frac{1}{6} \text{ กับ } \frac{1}{3} \quad \left(\frac{1}{6} < \frac{1}{3}\right)$$

โดยให้นักเรียนใช้เครื่องหมายในการเปรียบเทียบ

3. ครูอธิบายและย้าให้นักเรียนเข้าใจว่าการเปรียบเทียบเศษส่วน อาจเปรียบเทียบได้จากการสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วนที่จะเปรียบเทียบกัน เช่น

ก. ถ้าตัวส่วนเท่ากันแต่ตัวเศษไม่เท่ากัน เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่า  
จะมีความมากกว่า เช่น  $\frac{2}{3} > \frac{1}{3}$

ข. ถ้าตัวเศษเท่ากันแต่ตัวส่วนไม่เท่ากัน เศษส่วนที่มีตัวส่วนมากกว่า  
จะมีค่าน้อยกว่า เช่น  $\frac{2}{5} < \frac{2}{3}$

ค. ถ้าตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีแปลงเศษส่วนให้ตัวส่วนเท่ากันก่อน แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบกัน เช่น  $\frac{2}{3}$  กับ  $\frac{5}{6}$  ( $\frac{2}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{6}$ )  $\therefore \frac{2}{3} < \frac{5}{6}$

4. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด หน้า 67 จากแบบเรียน

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 4

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ทำได้โดยนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน โดยมีตัวส่วนคงเดิม

### เนื้อหา

การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

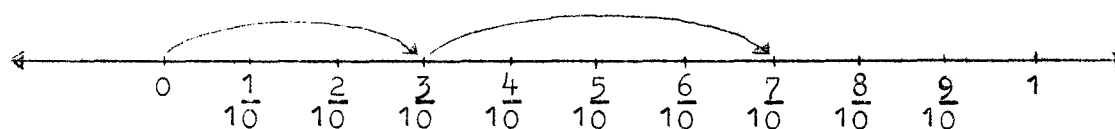
1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกหรือลบเศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

### สื่อการเรียนการสอน

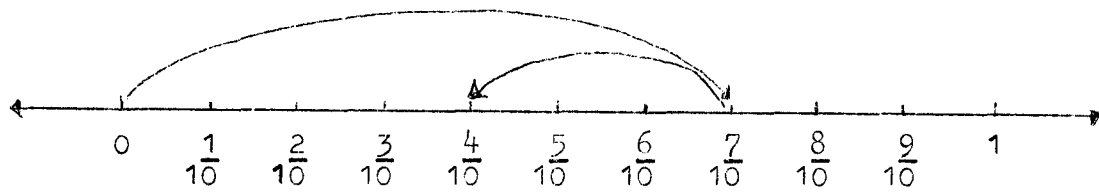
แผนภูมิเส้นจำนวนแสดงการบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันจากชั้น ป.5 แล้วให้นักเรียนพิจารณาครูรูปภาพเส้นจำนวน แล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตามภาพ เช่น



$$\frac{3}{10} + \frac{4}{10} = \frac{7}{10}$$



$$\frac{7}{10} - \frac{3}{10} = \frac{4}{10}$$

2. อธิบายให้นักเรียนเห็นว่าในการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันนั้น จะกระทำไ้ง่ายดาย ๆ โดยนำเอาตัวเศษบวกหรือลบกัน และตัวส่วนคงเดิม ดังเช่น

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6}$$

3. ให้นักเรียนคู่ตัวอย่างจากหนังสือหน้า 68 เมื่อเข้าใจแล้วให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 68 ตอนท้าย

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม การตอบคำถาม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด



## แผนการสอนที่ 5

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากันเสียก่อนแล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### เนื้อหา

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

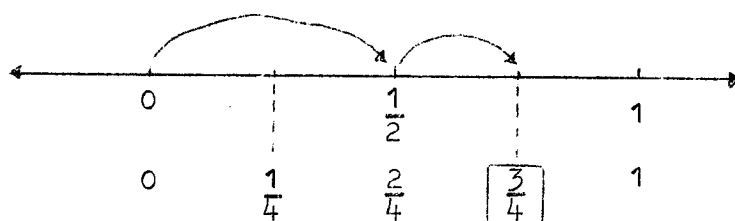
1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกหรือการลบเศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิแสดงเส้นจำนวนการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

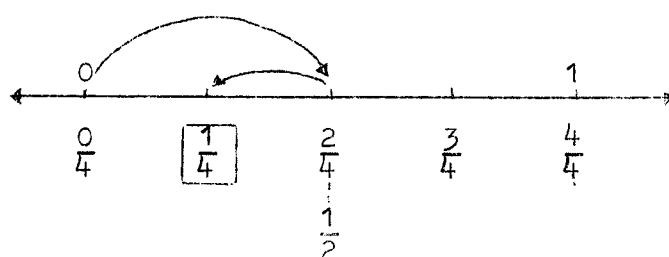
### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยยกตัวอย่างประกอบเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
2. ให้นักเรียนดูเส้นจำนวนประกอบการบวกดังตัวอย่าง



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

3. ให้นักเรียนดูเส้นจำนวนแสดงการลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ดังตัวอย่าง



$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

4. ให้นักเรียนสรุปเป็นหลักเกณฑ์ จะใดว่าการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะทำได้โดยแปลงเศษส่วนนั้นให้มีตัวส่วนเท่ากันทุกจำนวนก่อน แล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการบวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน เช่น

ก.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{8} = \frac{6}{8} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

ข.  $\frac{2}{7} - \frac{3}{21} = \frac{6}{21} - \frac{3}{21} = \frac{3}{21}$

(ครูแนะวิธีการทำส่วนให้เท่ากัน เสนอแนวคิดวิธีง่าย ๆ เช่น กรณีตัวอย่าง ให้ทำส่วนตัวน้อยให้เท่ากับตัวมาก เป็นต้น)

5. ให้นักเรียนดูและพิจารณาตัวอย่างในหนังสือแบบเรียนประกอบ แล้วทำแบบฝึกหัด หน้า 69

ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 6

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

เศษส่วนที่มีตัวเศษและตัวส่วนเท่ากันหรือตัวส่วนหารตัวเศษได้ลงตัวพอดีสามารถเขียนเป็นจำนวนนับได้

### เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของจำนวนเต็มและเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

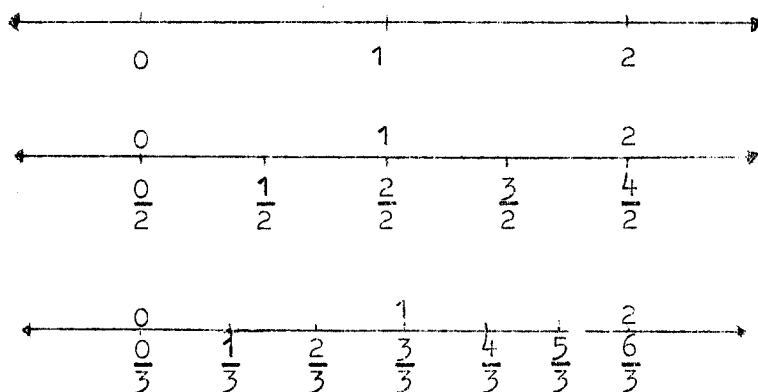
1. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มให้ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับจำนวนเต็มนั้นได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิเส้นจำนวน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูเขียนเส้นจำนวนพร้อมทั้งกำหนดจุดที่แทน  $0, 1, 2 \dots$  บนเส้นจำนวนบนกระดาน และแบ่งแต่ละหน่วยบนเส้นจำนวนออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วนเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งเขียนเศษส่วนกำกับตรงจุดแบ่งครึ่งรูป



2. แบ่งกลุ่มนักเรียนให้ทดลองเขียนเส้นจำนวน โดยแบ่งแต่ละหน่วยบนเส้นจำนวนออกเป็น 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ส่วนเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งเขียนเศษส่วนกำกับตรงจุดที่แบ่งนั้น

3. ให้นักเรียนสังเกตว่าจำนวนเต็มบนเส้นจำนวน เขียนในรูปของเศษส่วนได้อย่างไรบ้าง หรือมีค่าเท่ากับเศษส่วนใด จากตัวอย่าง คำตอบคือ

$$0 = \frac{0}{2} , \frac{0}{3}$$

$$1 = \frac{2}{2} , \frac{3}{3}$$

$$2 = \frac{4}{2} , \frac{6}{3}$$

4. ครูกำหนดจำนวนเต็มให้นักเรียนออกมาเขียนจำนวนเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับบนกระดานและกำหนดจำนวนเต็ม, ตัวเศษให้ ให้หาตัวส่วน หรือกำหนดตัวส่วนให้และหาตัวเศษ ผูกให้ทดลองเมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 70 ในหนังสือแบบเรียน

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต

- ความสนใจ
- การรวมกิจกรรม

2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 7

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การคูณระหว่างจำนวนเต็มกับเศษส่วน ใช้วิธีนำจำนวนเต็มคูณกับตัวเศษ โดยมีตัวส่วนคงเดิม
2. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วนทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน

### เนื้อหา

บททวนการคูณเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

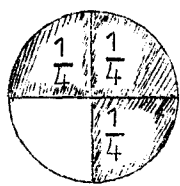
1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณเศษส่วนกับเศษส่วน หรือ เศษส่วนกับจำนวนเต็มให้ สามารถหาผลคูณได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภาพแสดงการคูณเศษส่วน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว เกี่ยวกับการคูณเศษส่วนโดยใช้แผนภาพประกอบควย เช่น คูณเศษส่วนควยจำนวนเต็ม



$$3 \times \frac{1}{4} = \frac{3 \times 1}{4} = \frac{3}{4}$$

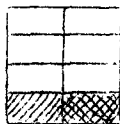
2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์เองเพื่อช่วยในการคำนวณสะดวกและรวดเร็ว

3. อธิบายให้นักเรียนเห็นว่าการคูณเศษส่วนนี้ เราสามารถสลับที่ได้ จากกฎการสลับที่ เช่น  $3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$

4. ทบทวนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน โดยใช้แผนภาพประกอบด้วยเช่นกัน



$$\frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{2} \text{ ของ } \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

จากภาพที่ยกตัวอย่างประกอบให้นักเรียนช่วยกันสรุปเป็นกฎเกณฑ์เองเช่นเดียวกัน

5. ครูย้าให้นักเรียนเข้าใจอีกครั้งก่อนทำแบบฝึกหัดว่า การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม มีหลักเกณฑ์คือ นำจำนวนเต็มคูณกับเศษ โดยมีส่วนคงเดิม ส่วนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนนั้นให้นำเศษคูณเศษ และส่วนคูณส่วน

6. ทดลองให้นักเรียนตอบปากเปล่า โดยครูบอกโจทย์ให้

7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 71 ในหนังสือแบบเรียน

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต

- ความสนใจ
- การรวมกิจกรรม

2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 8

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน ใช้วิธีการคูณจำนวนเต็มกับส่วนกลับของเศษส่วนนั้น
2. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม ใช้วิธีการคูณเศษส่วนนั้นกับส่วนกลับของจำนวนเต็ม
3. การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน ใช้วิธีการคูณเศษส่วนจำนวนแรกด้วยส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง

### เนื้อหา

ทบทวนการหารเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน หรือหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม หรือหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนให้ สามารถหาผลหารได้

### สื่อการเรียนการสอน

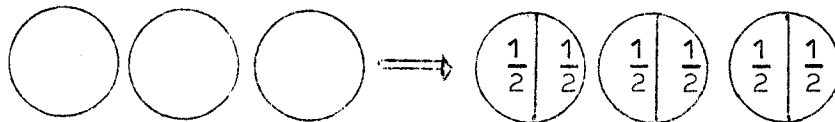
แผนภูมิรูปภาพ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการหารเศษส่วน โดยให้นักเรียนอภิปรายสรุปเป็นหลักการดังนี้

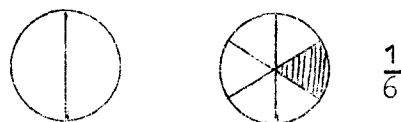


ก. การหารจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน ทำได้โดยนำเศษส่วนคูณกับส่วนกลับ  
ของจำนวนเต็ม เช่น  $3 \div \frac{1}{2} = 3 \times \frac{2}{1} = 6$  ครูอธิบายโดยใช้แผนภาพ  
ประกอบดังรูป

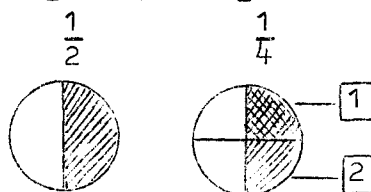


แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทำโจทย์ทำนองเดียวกันบนกระดานอีกหลาย ๆ ข้อ

ข. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม ทำได้โดยนำเศษส่วนคูณกับส่วนกลับ  
ของจำนวนเต็ม เช่น  $\frac{1}{2} \div 3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$  โดยใช้แผนภาพประกอบ



ค. การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน ซึ่งทำได้โดยนำเศษส่วนคูณกับส่วนกลับ  
ของเศษส่วนจำนวนหลัง เช่น  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1} = \frac{4}{2} = 2$   
ใช้แผนภาพประกอบ



2. ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม ทำโจทย์แสดงการหารในลักษณะต่าง ๆ บนกระดาน  
อีกหลาย ๆ ข้อ จนเป็นที่เข้าใจแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 73 ข้อ 1 - 15

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การร่วมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 9

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การคูณเศษส่วน ทำได้โดยเอาเศษคูณเศษ และส่วนคูณส่วน / หรือเอาจำนวนเต็มคูณเศษ ตัวส่วนคงเดิม

การหารเศษส่วน ทำได้โดยคูณตัวตั้งด้วยส่วนกลับของตัวหาร

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วนให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการคูณและหารเศษส่วน ด้วยโจทย์สัญลักษณ์หลาย ๆ ลักษณะ
2. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารเศษส่วน ให้นักเรียนอ่านและอภิปรายเพื่อตีความหมายของโจทย์ว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ แล้วให้บอกเป็นประโยคสัญลักษณ์ ตัวอย่าง เช่น

$\frac{2}{5}$  ของเงิน 30 บาท คิดเป็นเงินกี่บาท

มีริบบิ้นยาว 5 เมตร ตัดให้ยาวเส้นละ  $\frac{1}{3}$  เมตร ได้กี่เส้น

3. ครูและนักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบร่วมกัน
4. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหาอีกสัก 2 - 3 ตัวอย่าง และแบ่งกลุ่มนักเรียนแข่งขันกันแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ
5. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 73 ในแบบเรียน

#### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 10

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วน เรียกว่า เศษเกิน
2. จำนวนที่เขียนได้ในรูปเศษเกิน เมื่อเขียนในรูปของจำนวนเต็มกับเศษส่วน เรียกว่าจำนวนคละ
3. การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ ทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมคือ นำตัวส่วนไปหารตัวเศษ
4. การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน ทำได้โดยนำส่วนไปคูณจำนวนเต็มแล้วบวกกับเศษ

### เนื้อหา

เศษเกินและจำนวนคละ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

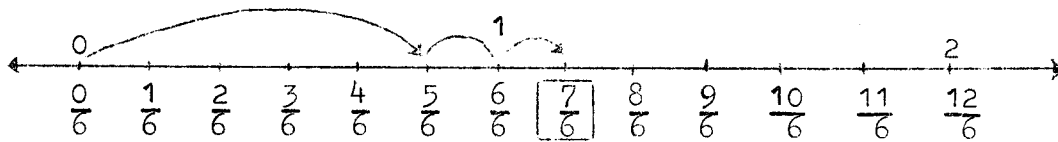
1. เมื่อกำหนดเศษเกินให้ สามารถเขียนเป็นจำนวนคละได้
2. เมื่อกำหนดจำนวนคละให้ สามารถเขียนเป็นเศษเกินได้

### สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภาพ
2. แผนภูมิแสดงเส้นจำนวนเศษเกินและจำนวนคละ

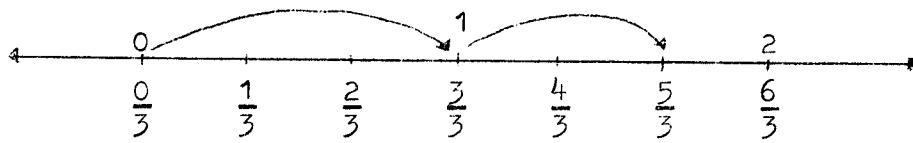
### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทบทวนเรื่องเศษเกินและจำนวนคละ โดยให้นักเรียนพิจารณาเส้นจำนวนต่อไปนี้



จากเส้นจำนวน  $\frac{5}{6} + \frac{2}{6} = \frac{7}{6}$

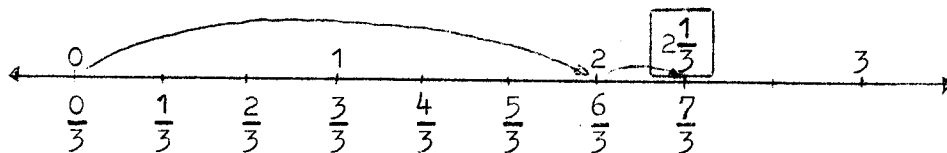
จำนวนที่มีตัวเศษมากกว่าส่วนเรียกว่า เศษเกิน



จากเส้นจำนวน  $1 + \frac{2}{3} = 1\frac{2}{3}$

จำนวนที่มีจำนวนเต็มและเศษส่วนเรียกว่า จำนวนคละ

2. อธิบายและยกตัวอย่างประกอบในการแปลงเศษเกินเป็นจำนวนคละว่าทำได้หลายแบบ เช่น การใช้เส้นจำนวน



หรือ ใช้วิธีตั้งหาร ดังนี้

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 7} \\ \underline{6} \\ 1 \end{array}$$

ดังนั้น  $\frac{7}{3} = 2$  เศษ 1 นั่นคือ  $2\frac{1}{3}$

3. อธิบายการแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน เช่น  $2\frac{1}{3}$  ทำได้โดยนำตัวส่วนคูณจำนวนเต็มแล้วบวกกับเศษ เช่น

$$2\frac{1}{3} = 2 + \frac{1}{3}$$

$$\left(\frac{3}{3} + \frac{3}{3}\right) + \frac{1}{3}$$

$$\frac{6}{3} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{7}{3}$$

หรือ  $2\frac{1}{3} = \frac{(3 \times 2) + 1}{3} = \frac{7}{3}$

4. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้พิจารณาอยู่ในแบบเรียนหน้า 74 และทำแบบฝึกหัดหน้า 75

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การร่วมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 11

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวกลบจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการบวกลบเศษส่วน

### เนื้อหา

การบวกลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

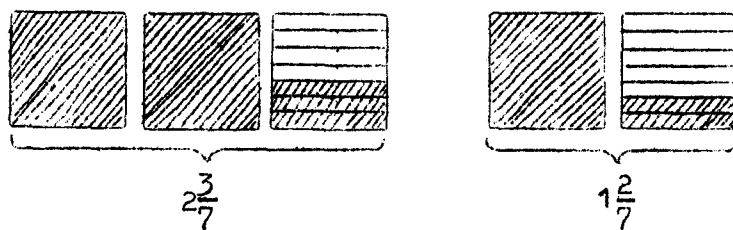
1. เมื่อกำหนดจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากันให้สองจำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

### สื่อการเรียนการสอน

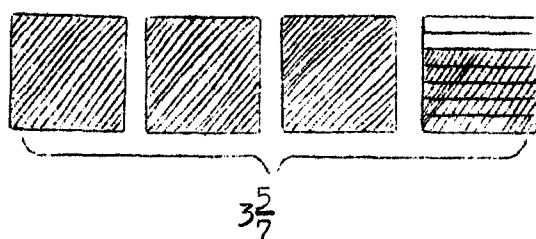
แผนภาพแสดงการบวก ลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนรูปแบบของจำนวนคละ โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างให้ครูหลาย ๆ จำนวน
2. ให้นักเรียนช่วยกันหาผลบวกของ  $2\frac{3}{7}$  กับ  $1\frac{2}{7}$  โดยใช้แผนภาพดังนี้



เมื่อนำภาพที่แรเงามารวมกันจะได้ดังนี้



3. แนะนำวิธีการหาคำตอบได้สองวิธีดังนี้

ก. เขียนจำนวนคละให้อยู่ในรูปของการบวกจำนวนเต็มกับเศษส่วน แล้วจึงนำมาบวกกัน

$$\begin{aligned}
 2\frac{3}{7} + 1\frac{2}{7} &= (2 + \frac{3}{7}) + (1 + \frac{2}{7}) \\
 &= (2 + 1) + (\frac{3}{7} + \frac{2}{7}) \\
 &= 3 + \frac{5}{7} \\
 &= 3\frac{5}{7}
 \end{aligned}$$

ข. เขียนจำนวนคละในรูปของเศษเกิน แล้วจึงนำมาบวกกัน

$$\begin{aligned}
 2\frac{3}{7} + 1\frac{2}{7} &= \frac{17}{7} + \frac{9}{7} \\
 &= \frac{26}{7} \\
 &= 3\frac{5}{7}
 \end{aligned}$$



4. ให้นักเรียนช่วยกันหาผลลบของ  $2\frac{3}{7}$  กับ  $1\frac{2}{7}$  โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับ  
การบวก ให้นักเรียนทดลองทำบนกระดานคำอีกหลาย ๆ ข้อ จนเกิดความเข้าใจแล้วร่วมกัน  
สรุปเป็นหลักการ
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน้า 75 ตอนท้ายและหน้า 76

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 12

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การคูณจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการเช่นเดียวกับการคูณเศษส่วน

### เนื้อหา

การคูณจำนวนคละ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณจำนวนคละให้ สามารถหาผลคูณได้

### สื่อการเรียนรู้การสอน

แผนภูมิการคูณจำนวนคละกับจำนวนเต็มและกับเศษส่วนต่าง ๆ

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. พบพหวนการคูณจำนวนเต็มกับเศษส่วน คุณสมบัติการแจกแจง การทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาผลคูณของ 3 และ  $2\frac{1}{5}$  ซึ่งนักเรียนอาจใช้วิธีต่าง ๆ กัน เช่น เขียนจำนวนคละให้เป็นรูปของการบวกจำนวนเต็มกับเศษส่วน แล้วใช้คุณสมบัติการแจกแจง เช่น

$$\begin{aligned} 3 \times 2\frac{1}{5} &= 3 \times (2 + \frac{1}{5}) \\ &= (3 \times 2) + (3 \times \frac{1}{5}) \\ &= 6 + \frac{3}{5} = 6\frac{3}{5} \end{aligned}$$

หรืออาจจะใช้วิธีทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วใช้หลักการคูณ  
จำนวนเต็มกับเศษส่วน เช่น

$$3 \times 2\frac{1}{5} = 3 \times \frac{11}{5} \\ = \frac{33}{5} \text{ หรือ } 6\frac{3}{5}$$

2. ให้นักเรียนออกมาแสดงการหาผลคูณของจำนวนเต็มกับเศษส่วนทำนอง  
เดียวกันนี้อีกหลาย ๆ ตัวอย่าง

3. ครุยกตัวอย่างการคูณเศษส่วนที่เป็นจำนวนต่าง ๆ กัน เช่น

$$2\frac{1}{3} \times \frac{7}{2}$$

$$3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3}$$

$$7\frac{1}{5} \times 3$$

$$\frac{3}{5} \times 4\frac{2}{7}$$

แสดงโดยใช้แผนภูมิ หลังจากที่ตั้งเกตว่านักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้พิจารณา  
การคูณจากหนังสือเรียน หน้า 76 - 77

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หน้า 77 จากหนังสือแบบเรียน

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 13

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การหารจำนวนคละ ทำได้โดยเขียนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน แล้วใช้วิธีการ  
เช่นเดียวกับการหารเศษส่วน

### เนื้อหา

การหารจำนวนคละ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารจำนวนคละให้ สามารถหาผล  
หารได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิแสดงการหารจำนวนคละในรูปแบบต่าง ๆ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูยกตัวอย่างการหารจำนวนคละด้วยจำนวนเต็ม เช่น  $7\frac{2}{3} \div 3 = \square$   
ให้นักเรียนช่วยกันคิดหาผลหารโดยใช้ความรู้เรื่องการหารเศษส่วน ซึ่งนักเรียนควรสรุปได้  
ว่า การหาผลหารทำได้โดยเขียนจำนวนคละในรูปของเศษเกินก่อน แล้วจึงหาผลหารดังนี้

$$\begin{aligned}
 7\frac{2}{3} \div 3 &= \frac{23}{3} \div 3 \\
 &= \frac{23}{3} \times \frac{1}{3} \\
 &= \frac{23}{9} \text{ หรือ } 2\frac{5}{9}
 \end{aligned}$$

2. ครบยกตัวอย่างการหารเศษส่วนที่เป็นจำนวนต่าง ๆ กัน เช่น

$$3 \div 1\frac{2}{5}, \quad \frac{2}{7} \div 1\frac{1}{3}, \quad 2\frac{1}{4} \div 1\frac{3}{5}, \quad 3\frac{1}{6} \div \frac{7}{4}$$

ให้นักเรียนได้รวมฝึกทำจนเกิดความเข้าใจดีแล้ว จึงให้พิจารณาการหาร  
จำนวนคละในหนังสือเรียนหน้า 77 - 78 และทำแบบฝึกหัดหน้า 78

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 14

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้วิธีการแปลงเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนที่ตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากันเสียก่อนแล้วจึงบวกลบกัน โดยใช้หลักการการบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

2. การแปลงเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่ตัวส่วนของทุกจำนวนเท่ากันมีหลายวิธีวิธีที่นิยมใช้กันคือ การหา ค.ร.น. ของตัวส่วนทั้งหมด แล้วคูณเศษส่วนนั้นโดยคูณทั้งตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนที่ทำให้ผลคูณของตัวส่วนเท่ากับ ค.ร.น. ที่หาได้

### เนื้อหา

การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

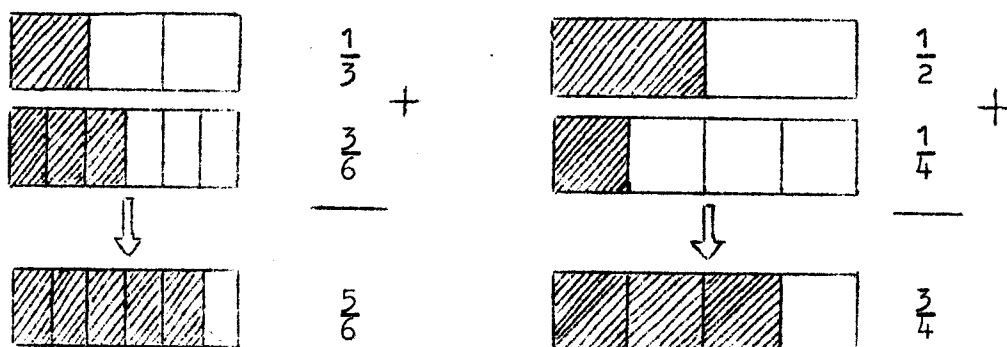
1. เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้สองจำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภาพแสดงเศษส่วนจำนวนต่าง ๆ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ใช้อุปกรณ์หรือภาพช่วยทำความเข้าใจดังนี้



2. ทบทวนการบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนของจำนวนหนึ่งเป็นผลคูณของอีกจำนวนหนึ่ง เช่น  $\frac{2}{5} + \frac{3}{10}$  นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า การหาผลบวกทำได้โดยทำให้ตัวส่วนเท่ากันก่อนแล้วจึงนำมาบวกกัน ดังนี้  $\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการหาผลบวกหรือผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันว่าจะทำได้อย่างไร ถ้าไม่ใช้อุปกรณ์หรือแผนภาพประกอบ นักเรียนควรตอบได้ว่า ต้องทำเศษส่วนทั้งสองจำนวนให้มีตัวส่วนเท่ากันก่อน แล้วพิจารณาตัวอย่างดังต่อไปนี้

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \square, \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \square$$

4. อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับวิธีทำให้ตัวส่วนเท่ากัน

วิธีคิด หาเศษส่วนหลาย ๆ จำนวนที่มีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  และมีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{3}$

และเลือกเอาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  และเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{3}$  ซึ่งมีตัวส่วนเท่ากันแล้วนำมาบวกหรือลบกันดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{1}{3} &= \frac{3}{6} + \frac{2}{6} \\ &= \frac{5}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} - \frac{1}{3} &= \frac{3}{6} - \frac{2}{6} \\ &= \frac{1}{6} \end{aligned}$$

5. ให้นักเรียนสังเกตว่าการหาผลบวกและผลลบของ  $\frac{1}{2}$  กับ  $\frac{1}{3}$  นั้น ต้องแปลงเศษส่วนทั้งสองให้มีตัวส่วนเท่ากันก่อนแล้วจึงนำมาบวกหรือลบกัน ให้นักเรียนสังเกตตัวส่วนใหม่คือ 6 ว่าสัมพันธ์กับตัวส่วนเดิม คือ 2 และ 3 อย่างไร (เป็นตัวคูณร่วมของ 2 กับ 3)

6. ให้นักเรียนช่วยกันใช้วิธีการที่สรุปได้หาผลบวกต่อไปนี้

$$\frac{5}{6} + \frac{1}{8} = \square, \quad \frac{5}{6} - \frac{1}{8} = \square$$

วิธีคิดที่ 1 แปลงเศษส่วนทั้งสองให้มีตัวส่วนเป็นตัวคูณร่วมของ 6 และ 8 ซึ่งตัวคูณร่วมที่หาได้ง่ายที่สุดคือ  $6 \times 8 = 48$  แต่ถ้าจะให้คิดได้ง่าย และสะดวกก็ควรเลือกตัวคูณร่วมที่น้อยที่สุดคือ 24 หรือ ค.ร.น. นั้นเอง

วิธีคิดที่ 2 แปลงเศษส่วนให้มีตัวส่วนเป็น ค.ร.น. ของ 6 และ 8 ซึ่งเท่ากับ 24

วิธีทำ

$$\begin{array}{l|l} \frac{5}{6} + \frac{1}{8} = \frac{5 \times 4}{6 \times 4} + \frac{1 \times 3}{8 \times 3} & \frac{5}{6} - \frac{1}{8} = \frac{5 \times 4}{6 \times 4} - \frac{1 \times 3}{8 \times 3} \\ & \\ = \frac{20}{24} + \frac{3}{24} & = \frac{20}{24} - \frac{3}{24} \\ & \\ = \frac{23}{24} & = \frac{17}{24} \end{array}$$

7. ครูยกตัวอย่างการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันอีก 2 - 3 ตัวอย่าง จนนักเรียนเข้าใจวิธีการแล้วร่วมกันสรุปเป็นหลักการ

8. ให้นักเรียนพิจารณาการบวก การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในหนังสือแบบเรียน หน้า 79 แล้วทำแบบฝึกหัดหน้า 80

ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด



## แผนการสอนที่ 15

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วหาผลลัพธ์โดยหาตัวส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ของส่วนทั้งหมด

### เนื้อหา

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันให้ 2 จำนวน สามารถหาผลบวกหรือผลลบได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิแสดงการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการบวกลบจำนวนคณะที่มีส่วนเท่ากันที่เรียนในคาบที่แล้ว
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาคำตอบของการบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน เช่น
 

ก.  $3\frac{1}{6} + 1\frac{5}{9} = \square$

ข.  $3\frac{1}{6} - 1\frac{5}{9} = \square$

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีทำได้สองลักษณะดังนี้

วิธีที่ 1 บวกหรือลบจำนวนเต็มก่อนแล้วจึงบวกหรือลบเศษส่วน

$$\begin{aligned}\text{ตัวอย่าง } 3\frac{1}{6} + 1\frac{5}{9} &= (3 + 1) + (\frac{1}{6} + \frac{5}{9}) \\ &= (3 + 1) + (\frac{3}{18} + \frac{10}{18}) \\ &= 4 + \frac{13}{18} \\ &= 4\frac{13}{18}\end{aligned}$$

วิธีที่ 2 ทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกินแล้วจึงบวกหรือลบกัน

$$\text{ก. } 3\frac{1}{6} + 1\frac{5}{9} = \frac{19}{6} + \frac{14}{9} \quad \text{ข. } 3\frac{1}{6} - 1\frac{5}{9} = \frac{19}{6} - \frac{14}{9}$$

นำ 6 และ 9 ไปหา ค.ร.น. จะได้ 18

$$\begin{aligned}&= \frac{57}{18} + \frac{28}{18} &= \frac{57}{18} - \frac{28}{18} \\ &= \frac{85}{18} &= \frac{29}{18} \\ &= 4\frac{13}{18} &= 1\frac{11}{18}\end{aligned}$$

4. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้พิจารณาการบวก การลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันในหนังสือเรียน หน้า 80 - 81 แล้วทำแบบฝึกหัดหน้า 81

#### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 16

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก การลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จะต้องทำจำนวนคณะให้เป็นเศษเกินก่อน แล้วหาผลลัพธ์โดยทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ของส่วนทั้งหมด

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนคณะที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนการบวกลบจำนวนคณะที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน จากประโยคสัญลักษณ์ที่ครูกำหนดให้สัก 2 ข้อ
2. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหา ดังตัวอย่าง

- ตัวอย่างที่ 1 ชื่อน้ำตาลทรายมาสองถุง      2. มีเชือกยาว  $12\frac{1}{4}$  เมตร ตัดออกไป  
 ถุงแรกหนัก  $2\frac{3}{5}$  กิโลกรัม       $5\frac{2}{3}$  เมตร อยากทราบว่าเหลือ  
 อีกถุงหนัก  $4\frac{1}{2}$  กิโลกรัม อยาก      เชือกยาวเท่าไร  
 ทราบว่ามีน้ำตาลทรายทั้งหมด  
 เท่าไร
3. แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มแข่งขันกันทำโจทย์ปัญหามนกระดานตามตัวอย่าง  
 โดยให้เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ก่อนแล้วจึงแสดงวิธีทำ
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ,  
 วิธีหาคำตอบว่าจะใช้วิธีใด แสดงวิธีทำร่วมกันอีกสัก 2 - 3 ตัวอย่างเมื่อนักเรียนเข้าใจ  
 แล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 82

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 17

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บต้องหาผลลัพธ์ของจำนวนในวงเล็บก่อน

### เนื้อหา

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้หลายจำนวนที่มีการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถหาผลลัพธ์ได้

### สื่อการเรียนรู้การสอน

หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้น ป.6 , แบบประโยคสัญลักษณ์

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทบทวนการบวก ลบ คูณ หารที่เรียนมาแล้วแต่ละเรื่อง ตลอดจนการแปลงเศษเกินเป็นจำนวนคละ และแปลงจำนวนคละเป็นเศษเกิน
2. ครูแจกแบบประโยคสัญลักษณ์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ให้นักเรียน 3 กลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาแสดงวิธีทำ แล้วให้นักเรียนร่วมกันตรวจ และถามวิธีการทำของนักเรียนแต่ละกลุ่มว่ามีขั้นตอนอย่างไร

3. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจำนวนที่อยู่ในวงเล็บ ซึ่งมีปะปนอยู่กับเครื่องหมาย  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  ว่าถ้ามีวงเล็บจะต้องทำในวงเล็บก่อน แล้วจึงคิดคำนวณกับจำนวนที่อยู่นอกวงเล็บทีหลัง

$$\begin{aligned}
 \text{ตัวอย่าง } (1\frac{1}{3} + \frac{5}{8}) \times \frac{1}{4} &= \square \\
 &= (\frac{4}{3} + \frac{5}{8}) \times \frac{1}{4} \\
 &= (\frac{32}{24} + \frac{15}{24}) \times \frac{1}{4} \\
 &= \frac{47}{24} \times \frac{1}{4} \\
 &= \frac{47}{96}
 \end{aligned}$$

4. ครูสรุปพร้อมกับนักเรียนถึงความสำคัญของการเข้าวงเล็บและเครื่องหมายระคนต่าง ๆ

5. ยกตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ อีกสัก 2 - 3 ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาค้นหาจนเกิดความเข้าใจ

6. ให้พิจารณาจากหนังสือแบบเรียน หน้า 83 และทำแบบฝึกหัด หน้า 83 ข้อ 1 - 12

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

## แผนการสอนที่ 18

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ถ้ามีเครื่องหมายวงเล็บต้องหาผลลัพธ์ของจำนวนในวงเล็บก่อน

### เนื้อหา

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาผลลัพธ์ได้

### สื่อการเรียนการสอน

แผนภูมิโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนวิธีการหาคำตอบประโยคสัญลักษณ์การบวกลบคูณหารระคนของเศษส่วน โดยเน้นให้คำนวณจำนวนที่อยู่ในวงเล็บก่อน
2. ครูคิดแผนภูมิโจทย์ปัญหา ดังตัวอย่าง เช่น

|                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พ่อค้าขายปูไปครั้งแรก $10\frac{1}{2}$ ก.ก. ครั้งที่ 2 ขายไป $15\frac{1}{2}$ ก.ก.<br>ขายปูไปราคา ก.ก. ละ 10 บาท พ่อค้าขายปูได้เงินเท่าไร |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าจะแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

4. ครูอธิบายให้นักเรียนรู้จักการใส่เครื่องหมายวงเล็บ ( ) ว่าถ้าเป็น โจทย์ปัญหา เมื่อนักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้ว จะคิดคำนวณตอนใดก่อนก็ได้ให้ เครื่องหมายวงเล็บแสดงไว้เสมอ

5. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาฯ อีก 2 - 3 ตัวอย่าง ให้นักเรียนร่วมแสดงวิธีทำ โดยแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์ก่อน เน้นความสำคัญของการเข้าวงเล็บและเครื่องหมายระคนต่าง ๆ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดหน้า 84

#### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด



## แผนการสอนที่ 19

เวลา 3 คาบ

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

การหารเศษส่วนหรือจำนวนคละด้วยเศษส่วนหรือจำนวนคละ อาจเขียนในรูปเศษซ้อนได้

### เนื้อหา

เศษซ้อน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเศษซ้อนอย่างง่าย ๆ ให้ สามารถหาผลลัพธ์ได้

### สื่อการเรียนการสอน

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.6

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทบทวนถึงเรื่องการหารเศษส่วนที่เรียนไปแล้ว เช่น

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{7} \quad \text{หรือ} \quad \frac{3}{5} \div 1\frac{2}{7} \quad \text{ ฯลฯ}$$

2. แนะนำให้นักเรียนรู้จักเศษซ้อน ซึ่งใช้เขียนแทนการหารเศษส่วน เช่น

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{7} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{7}}$$

$$7 \div 1\frac{2}{3} = \frac{7}{1\frac{2}{3}}$$

$$\frac{1 + 2\frac{5}{9}}{3 + \frac{1}{2}} = (1 + 2\frac{5}{9}) \div (3 + \frac{1}{2})$$

3. ครุยยกตัวอย่างง่าย ๆ ของเศษส่วนอีกหลาย ๆ จำนวน แล้วให้นักเรียนเขียนรูปของการหาร แล้วหาผลลัพธ์ในขั้นสุดท้าย คำตอบที่ได้จะเป็นค่าของเศษส่วน เช่น

ตัวอย่าง จงหาค่าของเศษส่วน  $\frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}}$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}} &= \frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}} \\ &= \frac{4}{7} \div \frac{6}{5} \\ &= \frac{4}{7} \times \frac{5}{6} = \frac{10}{21} \end{aligned}$$

4. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้พิจารณาจากหนังสือเรียน หน้า 85 แล้วทำแบบฝึกหัด หน้า 86

### ประเมินผล

1. จากการสังเกต
  - ความสนใจ
  - การรวมกิจกรรม
2. จากการตรวจแบบฝึกหัด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ  
ฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ เวลา 40 นาที  
ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที  
ฉบับที่ 3 การนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ☐ ให้ตรงกับข้อ ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ๐)  $10 + 5 = \square$

ก. 10

ข. 15

ค. 50

ง. 105

กระดาษคำตอบ

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้น .....

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|-----|---|---|---|---|
| ๐)  |   | X |   |   |
| ๐๐) |   |   |   |   |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน

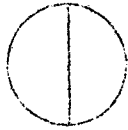
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ จำนวน 35 ข้อ เวลา 40 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย X ลงในช่อง ☐ ให้ตรงกับข้อที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

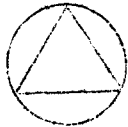
1. ภาพใดไม่ใช่ความหมายของเศษส่วน

ก.



ข.

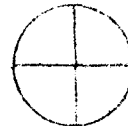
ค.



ง.

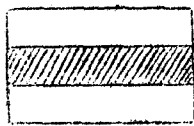


จ.

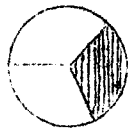


2. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ  $\frac{1}{3}$

ก.



ข.



ค.



ง.



3. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.



$$= \frac{1}{2}$$

ข.



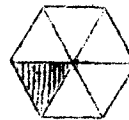
$$= \frac{1}{3}$$

ค.



$$= \frac{1}{4}$$

ง.



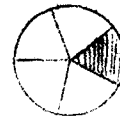
$$= \frac{1}{6}$$

4.  $\frac{1}{4}$  สามารถอธิบายด้วยภาพในข้อใด

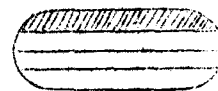
ก.



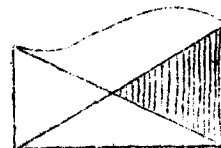
ข.

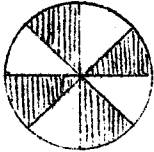


ค.

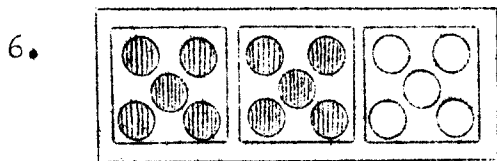


ง.



5.  ส่วนที่แรเงามีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{4}{5}$  ข.  $\frac{4}{8}$   
 ค.  $\frac{5}{8}$  ง.  $\frac{4}{10}$



ส่วนที่แรเงา มีค่าเท่าไร

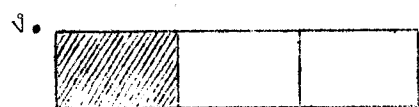
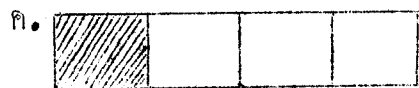
ก.  $\frac{1}{3}$  ข.  $\frac{2}{3}$   
 ค.  $\frac{5}{10}$  ง.  $\frac{5}{15}$

7.  $\frac{6}{9}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{1}{3}$  ข.  $\frac{2}{3}$   
 ค.  $\frac{3}{4}$  ง.  $\frac{3}{5}$



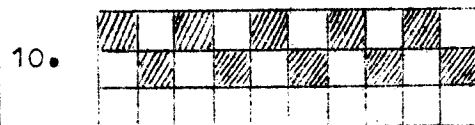
ส่วนที่แรเงา มีค่าเท่ากับข้อใด



9.  $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \square$   
 ข้อใดที่นำมาเติมในช่อง  $\square$   
 แล้วถูกต้อง

ก.  $\frac{3}{12}$  ข.  $\frac{6}{12}$

ค.  $\frac{9}{18}$  ง.  $\frac{9}{27}$



ส่วนที่แรเงา สามารถเขียนเป็น  
 เศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร

ก.  $\frac{1}{3}$  ข.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{10}{30}$  ง.  $\frac{10}{20}$

11.  $\frac{1}{4} < \frac{3}{4} , \frac{4}{5} > \frac{2}{5}$

การเปรียบเทียบเศษส่วนข้างต้นนี้  
 มีวิธีการอย่างไร

ก. นำเฉพาะตัวเศษมาเปรียบเทียบกัน

ข. นำเฉพาะตัวส่วนมาเปรียบเทียบกัน

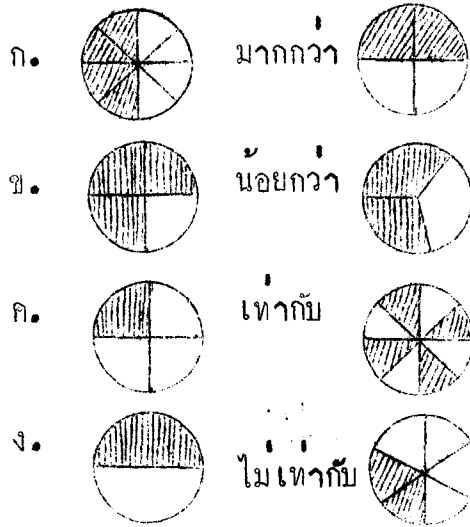
ค. ทำตัวส่วนของทุกจำนวนให้เท่ากัน

ง. นำตัวเศษมาบวกลบกัน ตัวส่วน

คงเดิม

12. ข้อใดแสดงการเปรียบเทียบ

เศษส่วนด้วยภาพใดถูกต้อง



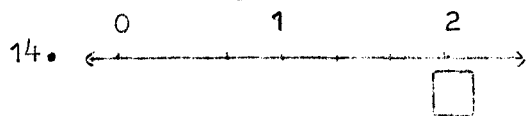
13.  $\frac{7}{8} + \frac{2}{5} = \square$  สามารถหาผลบวกได้อย่างไร

ก.  $\frac{7+2}{8+5}$

ข.  $\frac{7+2}{8 \times 5}$

ค.  $\frac{7}{8} + (\frac{2}{5} + \frac{3}{3})$

ง.  $(\frac{7}{8} \times \frac{5}{5}) + (\frac{2}{5} \times \frac{8}{8})$



จากเส้นจำนวน จำนวนเศษส่วนใด  
ที่นำมาเติมในช่อง  $\square$  แล้วมีค่า  
เท่ากับ 2

ก.  $\frac{0}{3}$  ข.  $\frac{6}{3}$

ค.  $\frac{0}{6}$  ง.  $\frac{6}{6}$

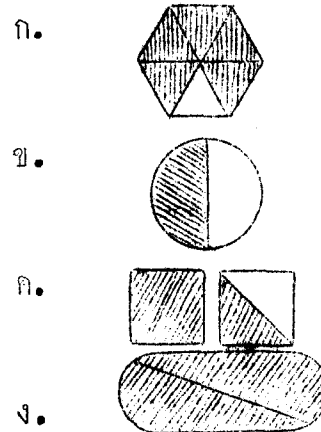
15. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.  $0 = \frac{0}{4}$  ข.  $1 = \frac{4}{4}$

ค.  $2 = \frac{8}{8}$  ง.  $3 = \frac{9}{3}$

16. ภาพในข้อใดมีความหมายเท่ากับ

จำนวนเต็ม 1



17. เศษส่วนที่เท่ากันสองจำนวน เช่น

$\frac{2}{5}$  กับ  $\frac{2}{5}$  ต้องนำมาทำเช่นไร  
จึงจะมีค่าเท่ากับ 1

ก. บวกกัน ข. ลบกัน

ค. คูณกัน ง.หารกัน

18.  $\frac{5}{7} \div \frac{2}{3} = \square$  วิธีการหาคำตอบคือ  
ข้อใด

ก.  $\frac{5 \times 2}{7 \times 3}$

ข.  $\frac{5 \times 3}{7 \times 2}$

ค.  $\frac{7 \times 2}{5 \times 3}$

ง.  $\frac{7 \times 3}{5 \times 2}$

19.  $\frac{22}{7}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $2\frac{2}{7}$  ข.  $2\frac{6}{7}$

ค.  $3\frac{1}{7}$  ง.  $3\frac{2}{7}$

20.  $\frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{1}{6}$

เขียนเป็นจำนวนคละได้เท่าไร

ก.  $2\frac{1}{6}$  ข.  $3\frac{1}{6}$

ค.  $4\frac{1}{6}$  ง.  $6\frac{1}{6}$

21. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.  $\frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$

ข.  $\frac{23}{4} = 5\frac{3}{4}$

ค.  $\frac{9}{11} = 1\frac{2}{11}$

ง.  $\frac{14}{12} = 1\frac{2}{12}$

22.  $2\frac{1}{9}$  ทำเป็นเศษเกินได้อย่างไร

ก.  $\frac{9 \times 2}{9}$

ข.  $\frac{(9 \times 2) + 1}{9}$

ค.  $\frac{9 \times (2 + 1)}{9}$

ง.  $\frac{(9 \times 1) + 2}{9}$

23.  $10\frac{4}{5}$  ทำเป็นเศษเกินได้อย่างไร

ก.  $(5 \times 10) + \frac{4}{5}$

ข.  $\frac{(5 \times 10) + 4}{5}$

ค.  $\frac{5 \times (10 + 4)}{5}$

ง.  $\frac{(5 \times 10) + 4}{10}$

24. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.  $1\frac{2}{5} = \frac{8}{5}$

ข.  $1\frac{4}{5} = \frac{9}{5}$

ค.  $3\frac{4}{5} = \frac{19}{5}$

ง.  $2\frac{1}{9} = \frac{19}{9}$

25.  $11\frac{6}{10} \div 9 = \square$

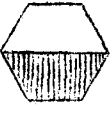
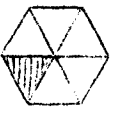
วิธีหาคำตอบได้อย่างไร

ก.  $11 + (\frac{6}{10} \div 9)$

ข.  $\frac{116}{10} \times 9$

ค.  $\frac{116}{10} \times \frac{1}{9}$

ง.  $\frac{10}{116} \times 9$

26.  เอาออก   
 เหลือ   
 จากภาพเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์  
 และหาคำตอบได้อย่างไร
- ก.  $\frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{1}{3}$
- ข.  $\frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$

28.  $3\frac{3}{4} + 1\frac{3}{5} = \square$

ข้อใดแสดงวิธีหาคำตอบไม่ถูกต้อง

ก.  $(3 + 1) + (\frac{3}{4} + \frac{3}{5})$

ข.  $(3 + 1) (\frac{3}{4} + \frac{3}{5})$

ค.  $3 + 1 + (\frac{15 + 12}{20})$

ง.  $\frac{15}{4} + \frac{8}{5}$

วิธีหาคำตอบที่ถูกต้องมีกี่วิธี



ก.  $1 - \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$

ง.  $\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$

27.

$$3\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4} = \square$$

$\frac{14}{4} - \frac{11}{4} = \square$  — (1)

$\frac{7}{2} - \frac{11}{4} = \square$  — (2)

$(\frac{7}{2} \times \frac{2}{2}) - \frac{11}{4} = \square$  — (3)

จากโจทย์ที่กำหนดให้ ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการหาคำตอบได้ถูกต้อง

ก. (1) → (2) → (3)

ข. (2) → (3) → (1)

ค. (3) → (2) → (1)

ง. (1) → (3) → (2)

29.

ไม้มด  $3\frac{3}{4}$  เร บลูฟักทอง  
 $\frac{3}{5}$  ไร่ที่เหลือเป็นสนามหญ้าอีกเท่าไร  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $5 - 3\frac{3}{4} + \frac{3}{5} = \square$

ข.  $5 - (3\frac{3}{4} + \frac{3}{5}) = \square$

ค.  $5 - (3\frac{3}{4} - \frac{3}{5}) = \square$

ง.  $5 - 3\frac{3}{4} + \frac{3}{5} = \square$

30.

$1\frac{2}{5} \times (5\frac{2}{7} - 3) = \square$

จากประโยคสัญลักษณ์ ถ้าต้องการ

หาคำตอบ ควรคิดคำนวณจำนวนใดก่อน

ก.  $1\frac{2}{5} \times 5\frac{2}{7}$

ข.  $5\frac{2}{7} - 3$

ค.  $1\frac{2}{5} \times 3$

ง.  $1\frac{2}{5} - 3$

31. ซื้อน้ำตาลทรายมา 10 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง 3 ถุง ถุงแรกหนัก  $2\frac{3}{5}$  กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก  $4\frac{1}{2}$  กิโลกรัม ถุงที่สามจะหนักเท่าไร  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(10 + 2\frac{3}{5}) - 4\frac{1}{2} = \square$

ข.  $(10 + 2\frac{3}{5} + 4\frac{1}{2}) \div 3 = \square$

ค.  $10 - (2\frac{3}{5} + 4\frac{1}{2}) = \square$

ง.  $(10 - 2\frac{3}{5}) + 4\frac{1}{2} = \square$

32. ถังใบแรกมีน้ำมัน  $18\frac{2}{5}$  ลิตร ถังใบที่สองมีน้ำมัน  $32\frac{4}{15}$  ลิตร ถ้านำมารวมกันแล้วแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน จะได้อะไร  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(18\frac{2}{5} + 32\frac{4}{15}) \div 2 = \square$

ข.  $(18\frac{2}{5} + 32\frac{4}{15}) - 2 = \square$

ค.  $18\frac{2}{5} + (32\frac{4}{15} \div 2) = \square$

ง.  $(18\frac{2}{5} + 32\frac{4}{15}) \times 2 = \square$

33. แม่ค้าซื้อส้มมา  $30\frac{4}{5}$  กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 6 บาท แล้วขายไป กิโลกรัมละ  $7\frac{1}{2}$  บาท จะได้อะไรเท่าไร  
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $(30\frac{4}{5} \times 6) - (30\frac{4}{5} \times 7\frac{1}{2}) = \square$

ข.  $30\frac{4}{5} \times (7\frac{1}{2} + 6) = \square$

ค.  $(30\frac{4}{5} \times 6) + (30\frac{4}{5} \times 7\frac{1}{2}) = \square$

ง.  $(7\frac{1}{2} - 6) \times 30\frac{4}{5} = \square$

34.  $\frac{\frac{1}{4} \times \frac{3}{5}}{\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3}} = \square$

จากโจทย์ที่กำหนดให้ ถ้าต้องการหาคำตอบ ควรคำนวณจำนวนใดก่อน

ก.  $\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{3}{5} \div 2\frac{1}{3}$

ค.  $\frac{1}{4} \div \frac{1}{2}$

ง.  $(\frac{1}{4} \times \frac{3}{5}) \div \frac{1}{2}$

35.  $\frac{1\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{5}}{\frac{1}{5}} = \square$

สามารถหาผลลัพธ์ได้อย่างไร

ก.  $(\frac{8}{5} \times \frac{6}{5}) \div 5$

ข.  $(\frac{8}{5} \times \frac{6}{5}) \times 5$

ค.  $\frac{8}{5} \times (\frac{6}{5} \times \frac{1}{5})$

ง.  $\frac{8}{5} \times (\frac{6}{5} \div 5)$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ลงในช่อง ☐ ให้ตรงกับตัวอักษรข้อที่เป็นคำตอบถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1.  $\frac{11}{121} = \frac{\square}{11}$

ข้อใดเป็นตัวเลขที่เติมในช่อง ☐  
แล้วถูกต้อง

- ก. 0                      ข. 1  
ค. 11                    ง. 121

2. ข้อใดมีค่าเท่ากับ  $\frac{3}{4}$

- ก.  $\frac{9}{27}$                       ข.  $\frac{20}{25}$   
ค.  $\frac{3}{40}$                       ง.  $\frac{75}{100}$

3. ข้อใดแสดงการหาเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ถูกต้อง

- ก.  $\frac{4}{6} \longrightarrow \frac{1}{2}$   
ข.  $\frac{1}{4} \longrightarrow \frac{2}{8}$   
ค.  $\frac{4}{8} \longrightarrow \frac{1}{2}$   
ง.  $\frac{8}{12} \longrightarrow \frac{3}{4}$

4. ข้อใดเป็นเศษส่วนอย่างต่ำของ  $\frac{48}{60}$

- ก.  $\frac{12}{15}$                       ข.  $\frac{8}{10}$   
ค.  $\frac{4}{6}$                       ง.  $\frac{4}{5}$

5. ข้อใดเป็นค่าเศษส่วนอย่างต่ำของ  $\frac{9}{27}$

- ก.  $\frac{1}{2}$                       ข.  $\frac{1}{3}$   
ค.  $\frac{1}{4}$                       ง.  $\frac{1}{5}$

6.  $\frac{9}{11}$  มีค่าน้อยกว่าจำนวนใด

- ก.  $\frac{9}{10}$                       ข.  $\frac{9}{12}$   
ค.  $\frac{18}{22}$                     ง.  $\frac{27}{33}$

7. เครื่องหมายในข้อใดที่เติมในช่อง ☐  
แล้วถูกต้อง

$\frac{2}{3} \quad \square \quad \frac{3}{5}$

- ก. =                      ข.  $\neq$   
ค. <                      ง. >

8. ข้อใดแสดงการเปรียบเทียบเศษส่วน  
ได้ถูกต้อง

ก.  $\frac{2}{2} \neq \frac{12}{12}$

ข.  $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$

ค.  $\frac{3}{5} > \frac{3}{4}$

ง.  $\frac{2}{3} < \frac{1}{4}$

9.  $\frac{13}{25} + \frac{7}{25} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{2}{5}$  ข.  $\frac{4}{5}$

ค.  $\frac{19}{25}$  ง.  $\frac{20}{50}$

10.  $\frac{6}{9} - \frac{2}{9} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก. 4 ข.  $\frac{4}{9}$

ค.  $\frac{5}{9}$  ง.  $\frac{8}{9}$

11.  $\frac{17}{31} - \frac{11}{31} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก. 6 ข.  $\frac{6}{31}$

ค.  $\frac{5}{31}$  ง.  $\frac{17}{31}$

12.  $\frac{5}{8} + \frac{3}{16} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{7}{16}$  ข.  $\frac{8}{16}$

ค.  $\frac{13}{16}$  ง.  $\frac{8}{24}$

13.  $\frac{4}{7} + \frac{2}{5} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{6}{12}$  ข.  $\frac{6}{35}$

ค.  $\frac{8}{35}$  ง.  $\frac{34}{35}$

14.  $\frac{5}{6} - \frac{8}{10} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{1}{3}$  ข.  $\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{1}{10}$  ง.  $\frac{1}{30}$

15.  $8 = \frac{48}{\square}$  ข้อใดคือตัวเลขที่เติมในช่อง  
 $\square$  แล้วถูกต้อง

ก. 4 ข. 6

ค. 8 ง. 12

16.  $11 = \frac{\square}{5}$  ข้อใดคือตัวเลขที่เติม  
ในช่อง  $\square$  แล้วถูกต้อง

ก. 5 ข. 15

ค. 50 ง. 55

17.  $\frac{2}{3} \times 18 = \square$  มีค่าเท่าไร

ก. 6 ข. 12

ค. 18 ง. 36

18.  $\frac{3}{5} \times \frac{15}{19} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{19}{25}$  ข.  $\frac{9}{20}$

ค.  $\frac{9}{19}$  ง.  $\frac{6}{19}$

19.  $8 \div \frac{2}{5} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{5}{16}$

ข.  $\frac{1}{20}$

ค. 20

ง.  $\frac{16}{5}$

20.  $\frac{3}{8} \div \frac{9}{4} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก. 6

ข.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{1}{6}$

ง.  $\frac{27}{32}$

21. ข้อใดเป็นจำนวนคละของ  $\frac{77}{12}$

ก.  $6\frac{4}{12}$

ข.  $6\frac{5}{12}$

ค.  $5\frac{7}{12}$

ง.  $6\frac{7}{12}$

22. จำนวนคละในข้อใดมีค่าเท่ากับ  $\frac{90}{8}$

ก.  $10\frac{1}{4}$

ข.  $11\frac{3}{4}$

ค.  $11\frac{1}{2}$

ง.  $11\frac{1}{4}$

23.  $3\frac{11}{12}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{14}{12}$

ข.  $\frac{26}{12}$

ค.  $\frac{37}{12}$

ง.  $\frac{47}{12}$

24.  $4\frac{2}{7}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{9}{7}$

ข.  $\frac{11}{7}$

ค.  $\frac{13}{7}$

ง.  $\frac{30}{7}$

25.  $4\frac{3}{10} + 7\frac{1}{10} = \square$

ก.  $11\frac{2}{5}$

ข.  $11\frac{3}{10}$

ค.  $10\frac{4}{10}$

ง.  $7\frac{8}{10}$

26.  $11\frac{4}{10} - 3\frac{2}{10} = \square$

ก.  $7\frac{1}{5}$

ข.  $8\frac{1}{5}$

ค.  $8\frac{3}{5}$

ง.  $14\frac{3}{5}$

27.  $5\frac{3}{4} \times \frac{2}{7} = \square$

ก.  $\frac{6}{7}$

ข.  $1\frac{3}{7}$

ค.  $1\frac{4}{7}$

ง.  $1\frac{9}{14}$

28.  $7\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{11} = \square$

ก.  $5\frac{1}{3}$

ข.  $26\frac{9}{11}$

ค.  $27\frac{3}{11}$

ง. 30

29.  $4\frac{5}{14} \div \frac{1}{7} = \square$

ก.  $\frac{61}{98}$

ข.  $11\frac{1}{2}$

ค.  $30\frac{1}{2}$

ง. 30

30.  $2\frac{1}{5} \div 3\frac{2}{3} = \square$

ก.  $\frac{2}{5}$

ข.  $4\frac{4}{15}$

ค.  $8\frac{1}{15}$

ง.  $15\frac{1}{8}$

31.  $\frac{8}{9} + \frac{1}{4} = \square$

ก.  $\frac{5}{36}$  ข.  $1\frac{1}{6}$

ค.  $1\frac{5}{36}$  ง.  $\frac{15}{36}$

32.  $\frac{8}{14} - \frac{3}{10} = \square$

ก.  $1\frac{1}{4}$  ข.  $\frac{5}{14}$

ค.  $\frac{12}{35}$  ง.  $\frac{19}{70}$

33.  $\frac{5}{12} + 1\frac{3}{4} = \square$

ก.  $1\frac{1}{6}$  ข.  $2\frac{1}{6}$

ค.  $2\frac{1}{12}$  ง.  $2\frac{5}{12}$

34.  $2\frac{1}{6} - 1\frac{6}{7} = \square$

ก. 1 ข.  $\frac{1}{6}$

ค.  $\frac{1}{7}$  ง.  $\frac{13}{42}$

35.  $\left(2\frac{1}{3} + \frac{1}{9}\right) \times \frac{1}{2} = \square$

ก.  $1\frac{2}{9}$  ข.  $2\frac{1}{9}$

ค.  $2\frac{2}{9}$  ง.  $3\frac{1}{9}$

36.  $\left(6\frac{2}{3} \times 5\frac{1}{4}\right) \div \frac{5}{6} = \square$

ก. 7 ข. 12

ค. 35 ง. 42

37.  $12\frac{3}{4} \times \left(\frac{2}{3} \div 1\frac{1}{3}\right) = \square$

ก.  $6\frac{3}{8}$  ข.  $8\frac{1}{2}$

ค.  $11\frac{1}{3}$  ง.  $12\frac{3}{4}$

38.  $\frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{6}}{2\frac{2}{5}} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $1\frac{1}{4}$  ข.  $\frac{5}{6}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{5}{24}$

39.  $\frac{3\frac{5}{11} + 1\frac{1}{33}}{1\frac{7}{30}} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{10}{11}$  ข.  $4\frac{10}{11}$

ค.  $3\frac{7}{11}$  ง.  $4\frac{1}{11}$

40.  $\frac{\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}}{100 \times \frac{3}{10}} = \square$  มีค่าเท่าไร

ก.  $1\frac{1}{2}$  ข.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{1}{20}$



5. ซื้อลำไย  $\frac{9}{10}$  เซ่ง แจกนักเรียนรับประทานไป  $\frac{5}{10}$  เซ่ง ยังมีลำไยอยู่เท่าไร  
 ก.  $\frac{1}{2}$  เซ่ง ข.  $\frac{1}{5}$  เซ่ง  
 ค.  $\frac{2}{5}$  เซ่ง ง.  $\frac{3}{10}$  เซ่ง
6. ซื้อผลไม้มาทำบุญ มีส้ม  $8\frac{1}{2}$  กิโลกรัม เงาะ  $10\frac{4}{5}$  กิโลกรัม รวมกันเป็นกิโลกรัม  
 ก.  $18\frac{5}{7}$  กิโลกรัม ข.  $18\frac{3}{10}$  กิโลกรัม  
 ค.  $19\frac{3}{10}$  กิโลกรัม ง.  $19\frac{1}{5}$  กิโลกรัม
7. ซื้อแตงโมมา  $\frac{12}{3}$  ผล แบ่งให้น้อง 2 ผล จะเหลือแตงโมกี่ผล  
 ก. 1 ผล ข. 2 ผล  
 ค. 3 ผล ง. 10 ผล
8. มีแป้งมัน 3 ถุง ถุงละ  $\frac{3}{10}$  กิโลกรัม จะมีแป้งมันทั้งหมดเท่าไร  
 ก.  $\frac{6}{10}$  กิโลกรัม ข.  $\frac{9}{10}$  กิโลกรัม  
 ค.  $\frac{3}{30}$  กิโลกรัม ง.  $\frac{9}{30}$  กิโลกรัม
9. ไข่ไก่ราคาฟองละ  $\frac{3}{4}$  บาท ถ้าซื้อ 24 ฟอง ต้องจ่ายเงินเท่าไร  
 ก. 9 บาท ข. 16 บาท  
 ค. 18 บาท ง. 24 บาท
10. มีเชือกยาว 5 เมตร แบ่งให้นักเรียนคนละ  $\frac{1}{3}$  เมตร จะแบ่งให้นักเรียนได้กี่คน  
 ก. 3 คน ข. 5 คน  
 ค. 8 คน ง. 15 คน
11. ไม้ยาว  $\frac{1}{4}$  เมตร ตัดออกเป็นท่อน ท่อนละ  $\frac{1}{12}$  เมตร จะตัดไม้ได้กี่ท่อน  
 ก. 3 ท่อน ข. 4 ท่อน  
 ค. 8 ท่อน ง. 12 ท่อน



12. ปูให้ที่ดินแกพอ  $\frac{2}{3}$  ของที่ดิน  $\frac{7}{8}$  ไร่ พอได้รับที่ดินทั้งหมดเท่าไร  
 ก.  $\frac{2}{3} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{12}$  ไร่      ข.  $\frac{7}{8} - \frac{2}{3} = \frac{5}{24}$  ไร่  
 ค.  $\frac{2}{3} + \frac{7}{8} = \frac{9}{11}$  ไร่      ง.  $\frac{2}{3} \times \frac{8}{7} = \frac{16}{21}$  ไร่
13. ผ้าผืนหนึ่งยาว  $\frac{3}{5}$  เมตร แบ่งเป็น 3 ส่วน เท่า ๆ กัน ผ้าแต่ละส่วนจะยาวกี่เมตร  
 ก.  $\frac{1}{5}$  เมตร      ข.  $\frac{5}{9}$  เมตร  
 ค.  $\frac{6}{15}$  เมตร      ง.  $\frac{9}{15}$  เมตร
14. ซื้อข้าวมา  $\frac{2}{9}$  ของข้าว 4 ถัง คิดเป็นข้าวทั้งหมดกี่ถัง  
 ก.  $\frac{6}{9}$  ถัง      ข.  $\frac{8}{9}$  ถัง  
 ค.  $\frac{2}{13}$  ถัง      ง.  $\frac{1}{18}$  ถัง
15. มีถุงแห่งอยู่  $\frac{9}{11}$  กิโลกรัม ตักใส่ถุง ถุงละ  $\frac{3}{11}$  กิโลกรัม จะใส่ได้กี่ถุง  
 ก. 3 ถุง      ข. 6 ถุง  
 ค. 9 ถุง      ง. 11 ถุง
16. มีข้าวสารอยู่  $3\frac{2}{11}$  ถัง ซื้อมาเพิ่มอีก  $4\frac{9}{11}$  ถัง รวมมีข้าวสารทั้งสิ้นกี่ถัง  
 ก. 7 ถัง      ข. 8 ถัง  
 ค.  $7\frac{10}{11}$  ถัง      ง.  $8\frac{1}{11}$  ถัง
17. ไมท่อนหนึ่งยาว  $1\frac{3}{10}$  เมตร ถ้านำมาวางต่อกัน 6 ท่อน จะยาวกี่เมตร  
 ก.  $6\frac{3}{10}$  เมตร      ข.  $7\frac{4}{5}$  เมตร  
 ค.  $8\frac{3}{5}$  เมตร      ง. 18 เมตร
18. ซื้อผ้า  $3\frac{3}{4}$  เมตร ราคาเมตรละ  $21\frac{1}{3}$  บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร  
 ก. 70 บาท      ข. 80 บาท  
 ค. 85 บาท      ง. 90 บาท



25. มีแก๊สอยู่ 50 ลิตร วันแรกใช้ไป  $5\frac{4}{5}$  ลิตร วันที่สองใช้ไป  $4\frac{3}{5}$  ลิตร วันที่สามใช้ไป  $7\frac{1}{10}$  ลิตร ยังเหลือแก๊สอีกเท่าไร
- ก.  $32\frac{1}{2}$  ลิตร                      ข.  $37\frac{1}{10}$  ลิตร
- ค.  $38\frac{3}{10}$  ลิตร                      ง.  $39\frac{3}{5}$  ลิตร
26. เดิมมีน้ำมันอยู่ 20 ลิตร ขับรถไปสักระยะหนึ่งใช้น้ำมันไป  $10\frac{1}{4}$  ลิตร พอถึงปั้มน้ำมันจึงเติมอีก  $15\frac{1}{2}$  ลิตร ขณะนี้มีน้ำมันอยู่เท่าไร
- ก.  $9\frac{3}{4}$  ลิตร                      ข.  $24\frac{1}{4}$  ลิตร
- ค. 25 ลิตร                      ง.  $25\frac{1}{4}$  ลิตร
27. แม้ค้าซื้อพุทรา 25 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ  $3\frac{1}{4}$  บาท ขายไป กิโลกรัมละ  $5\frac{1}{2}$  บาท จะได้กำไรเท่าไร
- ก.  $56\frac{1}{4}$  บาท                      ข.  $81\frac{1}{4}$  บาท
- ค.  $137\frac{1}{2}$  บาท                      ง.  $218\frac{3}{4}$  บาท
28. หนังสือเล่มหนึ่งมี 120 หน้า วันแรกอ่านได้  $\frac{2}{5}$  ของเล่ม วันที่สองอ่านได้  $\frac{1}{4}$  ของเล่ม รวมสองวันอ่านหนังสือได้กี่หน้า
- ก. 42 หน้า                      ข. 48 หน้า
- ค. 68 หน้า                      ง. 78 หน้า
29. พ่อค้าซื้อน้ำมันมะพร้าวมา 2 ปี๊บ ปี๊บแรกหนัก  $12\frac{2}{5}$  กิโลกรัม ปี๊บที่สองหนัก  $6\frac{3}{10}$  กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 5 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร
- ก. 62 บาท                      ข. 92 บาท
- ค.  $93\frac{1}{2}$  บาท                      ง. 103 บาท
30. นุชซื้อผ้ามา 3 คืบ คืบแรกยาว  $2\frac{3}{4}$  เมตร คืบที่สองยาว  $1\frac{1}{2}$  เมตร คืบที่สามยาว  $3\frac{1}{4}$  เมตร นุชซื้อผ้ามาทั้งคืบกี่เมตร
- ก.  $6\frac{3}{4}$  เมตร                      ข.  $7\frac{1}{2}$  เมตร
- ค.  $7\frac{1}{4}$  เมตร                      ง.  $8\frac{1}{2}$  เมตร

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงคะแนนผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
ด้านความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 12         | 20 | 12               | 15 | 15               | 18 |
| 2   | 11         | 12 | 12               | 18 | 22               | 31 |
| 3   | 19         | 28 | 10               | 18 | 17               | 19 |
| 4   | 21         | 25 | 17               | 23 | 17               | 22 |
| 5   | 25         | 33 | 18               | 26 | 15               | 26 |
| 6   | 11         | 19 | 18               | 27 | 16               | 15 |
| 7   | 16         | 21 | 8                | 21 | 12               | 22 |
| 8   | 21         | 26 | 16               | 29 | 13               | 21 |
| 9   | 19         | 30 | 13               | 18 | 10               | 16 |
| 10  | 13         | 21 | 12               | 22 | 14               | 16 |
| 11  | 13         | 17 | 8                | 17 | 16               | 24 |
| 12  | 26         | 27 | 17               | 25 | 12               | 21 |
| 13  | 19         | 24 | 17               | 29 | 11               | 15 |
| 14  | 8          | 15 | 12               | 15 | 25               | 28 |
| 15  | 16         | 22 | 10               | 25 | 19               | 19 |
| 16  | 8          | 18 | 10               | 16 | 18               | 23 |
| 17  | 14         | 21 | 15               | 26 | 20               | 28 |
| 18  | 9          | 17 | 14               | 23 | 14               | 21 |
| 19  | 14         | 21 | 14               | 21 | 18               | 25 |

| ที่          | กลุ่มทดลอง                         |                                    | กลุ่มควบคุมที่ 1                  |                                    | กลุ่มควบคุมที่ 2                   |                                    |   |       |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|-------|
|              | Y                                  | X                                  | Y                                 | X                                  | Y                                  | X                                  |   |       |
| 20           | 20                                 | 25                                 | 15                                | 23                                 | 16                                 | 19                                 |   |       |
| 21           | 10                                 | 16                                 | 8                                 | 15                                 | 18                                 | 25                                 |   |       |
| 22           | 7                                  | 18                                 | 18                                | 28                                 | 19                                 | 22                                 |   |       |
| 23           | 18                                 | 24                                 | 16                                | 24                                 | 22                                 | 24                                 |   |       |
| 24           | 12                                 | 25                                 | 14                                | 23                                 |                                    |                                    |   |       |
| 25           | 20                                 | 29                                 |                                   |                                    |                                    |                                    |   |       |
| 26           | 11                                 | 20                                 |                                   |                                    |                                    |                                    |   |       |
|              | $\bar{Y} = 15.12$<br>$S^2=28.0261$ | $\bar{X} = 22.08$<br>$S^2=25.3538$ | $\bar{Y} = 13.5$<br>$S^2=10.9565$ | $\bar{X} = 21.96$<br>$S^2=20.6503$ | $\bar{Y} = 16.48$<br>$S^2=13.9881$ | $\bar{X} = 21.74$<br>$S^2=18.6561$ |   |       |
| ผ่านเกณฑ์    | =                                  | 11 คน                              | ผ่านเกณฑ์                         | =                                  | 9 คน                               | ผ่านเกณฑ์                          | = | 8 คน  |
| ไม่ผ่านเกณฑ์ | =                                  | 15 คน                              | ไม่ผ่านเกณฑ์                      | =                                  | 15 คน                              | ไม่ผ่านเกณฑ์                       | = | 15 คน |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลการสอบก่อนเรียน  
X แทน คะแนนผลการสอบหลังเรียน

แสดงคะแนนผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
 งานทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 9          | 21 | 4                | 13 | 7                | 16 |
| 2   | 6          | 11 | 13               | 9  | 23               | 39 |
| 3   | 14         | 34 | 5                | 12 | 10               | 14 |
| 4   | 14         | 32 | 10               | 16 | 10               | 20 |
| 5   | 19         | 35 | 12               | 24 | 14               | 22 |
| 6   | 7          | 16 | 17               | 32 | 14               | 18 |
| 7   | 9          | 21 | 7                | 14 | 6                | 23 |
| 8   | 19         | 29 | 14               | 33 | 5                | 19 |
| 9   | 12         | 35 | 10               | 16 | 4                | 15 |
| 10  | 9          | 23 | 13               | 23 | 5                | 13 |
| 11  | 11         | 10 | 11               | 12 | 11               | 21 |
| 12  | 12         | 31 | 14               | 17 | 4                | 13 |
| 13  | 12         | 16 | 18               | 16 | 9                | 12 |
| 14  | 12         | 12 | 8                | 15 | 23               | 39 |
| 15  | 14         | 18 | 8                | 14 | 13               | 16 |
| 16  | 8          | 11 | 3                | 6  | 16               | 27 |
| 17  | 15         | 26 | 9                | 22 | 16               | 34 |
| 18  | 12         | 22 | 7                | 15 | 14               | 24 |
| 19  | 7          | 18 | 14               | 15 | 12               | 23 |

| ที่ | กลุ่มทดลอง                               |                                      | กลุ่มควบคุมที่ 1                         |                                      | กลุ่มควบคุมที่ 2                         |                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
|     | Y                                        | X                                    | Y                                        | X                                    | Y                                        | X                                    |
| 20  | 9                                        | 33                                   | 11                                       | 29                                   | 8                                        | 13                                   |
| 21  | 10                                       | 14                                   | 8                                        | 9                                    | 6                                        | 21                                   |
| 22  | 4                                        | 13                                   | 13                                       | 20                                   | 9                                        | 12                                   |
| 23  | 15                                       | 19                                   | 6                                        | 16                                   | 14                                       | 28                                   |
| 24  | 10                                       | 28                                   | 11                                       | 28                                   |                                          |                                      |
| 25  | 13                                       | 31                                   |                                          |                                      |                                          |                                      |
| 26  | 9                                        | 15                                   |                                          |                                      |                                          |                                      |
|     | $\bar{Y} = 11.19$<br>$s^2 = 13.2815$     | $\bar{X} = 22.08$<br>$s^2 = 70.4738$ | $\bar{Y} = 10.25$<br>$s^2 = 15.2391$     | $\bar{X} = 17.75$<br>$s^2 = 52.1956$ | $\bar{Y} = 11.00$<br>$s^2 = 28.8181$     | $\bar{X} = 20.95$<br>$s^2 = 64.6798$ |
|     | ผ่านเกณฑ์ = 9 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 17 คน |                                      | ผ่านเกณฑ์ = 4 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 20 คน |                                      | ผ่านเกณฑ์ = 4 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 19 คน |                                      |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลการสอบก่อนเรียน

X แทน คะแนนผลการสอบหลังเรียน



แสดงคะแนนผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน  
 การนำไปใช้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 6          | 7  | 5                | 6  | 6                | 8  |
| 2   | 12         | 8  | 9                | 8  | 19               | 27 |
| 3   | 6          | 23 | 11               | 7  | 7                | 11 |
| 4   | 4          | 22 | 5                | 13 | 11               | 10 |
| 5   | 13         | 27 | 11               | 21 | 10               | 21 |
| 6   | 7          | 7  | 7                | 26 | 11               | 11 |
| 7   | 7          | 14 | 9                | 13 | 7                | 15 |
| 8   | 11         | 9  | 4                | 20 | 8                | 12 |
| 9   | 8          | 18 | 12               | 10 | 9                | 14 |
| 10  | 8          | 9  | 6                | 14 | 6                | 8  |
| 11  | 5          | 6  | 10               | 9  | 11               | 13 |
| 12  | 10         | 16 | 10               | 11 | 9                | 7  |
| 13  | 9          | 7  | 14               | 16 | 4                | 9  |
| 14  | 11         | 9  | 3                | 10 | 16               | 30 |
| 15  | 19         | 8  | 4                | 16 | 12               | 11 |
| 16  | 5          | 5  | 8                | 5  | 14               | 13 |
| 17  | 7          | 11 | 7                | 17 | 11               | 24 |
| 18  | 11         | 7  | 4                | 11 | 13               | 11 |
| 19  | 9          | 10 | 9                | 13 | 8                | 18 |

| ที่ | กลุ่มทดลอง                               |                                      | กลุ่มควบคุมที่ 1                         |                                      | กลุ่มควบคุมที่ 2                         |                                      |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
|     | Y                                        | X                                    | Y                                        | X                                    | Y                                        | X                                    |
| 20  | 13                                       | 24                                   | 9                                        | 18                                   | 9                                        | 13                                   |
| 21  | 7                                        | 11                                   | 9                                        | 11                                   | 8                                        | 15                                   |
| 22  | 6                                        | 8                                    | 9                                        | 19                                   | 9                                        | 11                                   |
| 23  | 8                                        | 13                                   | 5                                        | 10                                   | 9                                        | 12                                   |
| 24  | 9                                        | 14                                   | 5                                        | 11                                   |                                          |                                      |
| 25  | 15                                       | 15                                   |                                          |                                      |                                          |                                      |
| 26  | 6                                        | 6                                    |                                          |                                      |                                          |                                      |
|     | $\bar{Y} = 8.92$<br>$S^2 = 12.0738$      | $\bar{X} = 12.08$<br>$S^2 = 38.4738$ | $\bar{Y} = 7.71$<br>$S^2 = 8.5634$       | $\bar{X} = 13.13$<br>$S^2 = 26.5489$ | $\bar{Y} = 9.87$<br>$S^2 = 11.4822$      | $\bar{X} = 14.09$<br>$S^2 = 36.8102$ |
|     | ผ่านเกณฑ์ = 4 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 22 คน |                                      | ผ่านเกณฑ์ = 2 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 22 คน |                                      | ผ่านเกณฑ์ = 4 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 19 คน |                                      |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลการสอบก่อนเรียน

X แทน คะแนนผลการสอบหลังเรียน

แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้าน  
ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 20         | 17 | 15               | 16 | 18               | 19 |
| 2   | 12         | 13 | 18               | 13 | 31               | 28 |
| 3   | 28         | 27 | 18               | 12 | 19               | 20 |
| 4   | 25         | 26 | 23               | 22 | 22               | 24 |
| 5   | 33         | 33 | 26               | 29 | 26               | 25 |
| 6   | 19         | 22 | 27               | 30 | 15               | 10 |
| 7   | 21         | 27 | 21               | 18 | 22               | 23 |
| 8   | 26         | 25 | 29               | 27 | 21               | 22 |
| 9   | 30         | 29 | 18               | 22 | 16               | 14 |
| 10  | 21         | 23 | 22               | 23 | 16               | 11 |
| 11  | 17         | 17 | 17               | 23 | 24               | 22 |
| 12  | 27         | 25 | 25               | 23 | 21               | 16 |
| 13  | 24         | 21 | 29               | 27 | 15               | 14 |
| 14  | 15         | 10 | 15               | 21 | 28               | 23 |
| 15  | 22         | 15 | 25               | 19 | 19               | 20 |
| 16  | 18         | 20 | 16               | 8  | 23               | 21 |
| 17  | 21         | 21 | 26               | 24 | 28               | 21 |
| 18  | 17         | 12 | 23               | 21 | 21               | 20 |
| 19  | 21         | 17 | 21               | 24 | 25               | 21 |

| ที่                                      | กลุ่มทดลอง |                   | กลุ่มควบคุมที่ 1                         |                   | กลุ่มควบคุมที่ 2                         |                   |
|------------------------------------------|------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|
|                                          | Y          | X                 | Y                                        | X                 | Y                                        | X                 |
| 20                                       | 25         | 23                | 23                                       | 22                | 19                                       | 24                |
| 21                                       | 16         | 15                | 15                                       | 11                | 25                                       | 23                |
| 22                                       | 18         | 18                | 28                                       | 25                | 22                                       | 16                |
| 23                                       | 24         | 16                | 24                                       | 23                | 24                                       | 24                |
| 24                                       | 25         | 21                | 23                                       | 22                |                                          |                   |
| 25                                       | 29         | 27                |                                          |                   |                                          |                   |
| 26                                       | 20         | 18                |                                          |                   |                                          |                   |
| $\bar{Y} = 22.08$                        |            | $\bar{X} = 20.69$ | $\bar{Y} = 21.96$                        | $\bar{X} = 21.04$ | $\bar{Y} = 21.74$                        | $\bar{X} = 20.04$ |
|                                          |            | $S^2 = 32.3815$   |                                          | $S^2 = 31.4329$   |                                          | $S^2 = 20.9555$   |
| ผ่านเกณฑ์ = 8 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 18 คน |            |                   | ผ่านเกณฑ์ = 7 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 17 คน |                   | ผ่านเกณฑ์ = 5 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 18 คน |                   |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
X แทน คะแนนความคงทนในการเรียนรู้

แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 21         | 13 | 13               | 15 | 16               | 17 |
| 2   | 11         | 13 | 9                | 8  | 20               | 17 |
| 3   | 34         | 35 | 12               | 12 | 20               | 17 |
| 4   | 32         | 30 | 16               |    | 20               | 17 |

แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน คำนวณทักษะ  
การคิดคำนวณของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 21         | 13 | 13               | 15 | 16               | 12 |
| 2   | 11         | 13 | 9                | 8  | 39               | 37 |
| 3   | 34         | 35 | 12               | 12 | 14               | 14 |
| 4   | 32         | 30 | 16               | 14 | 20               | 20 |
| 5   | 35         | 35 | 24               | 25 | 22               | 20 |
| 6   | 16         | 20 | 32               | 30 | 18               | 8  |
| 7   | 21         | 23 | 14               | 12 | 23               | 21 |
| 8   | 29         | 32 | 33               | 35 | 19               | 16 |
| 9   | 35         | 33 | 16               | 15 | 15               | 16 |
| 10  | 23         | 16 | 23               | 21 | 13               | 16 |
| 11  | 10         | 9  | 12               | 12 | 21               | 22 |
| 12  | 31         | 31 | 17               | 15 | 13               | 11 |
| 13  | 16         | 19 | 16               | 15 | 12               | 13 |
| 14  | 12         | 15 | 15               | 12 | 39               | 32 |
| 15  | 18         | 10 | 14               | 12 | 16               | 25 |
| 16  | 11         | 17 | 6                | 10 | 27               | 25 |
| 17  | 26         | 16 | 22               | 20 | 34               | 30 |
| 18  | 22         | 12 | 15               | 12 | 24               | 25 |
| 19  | 18         | 26 | 15               | 16 | 23               | 24 |

| ที่                                      | กลุ่มทดลอง |                   | กลุ่มควบคุมที่ 1                         |                   | กลุ่มควบคุมที่ 2                         |                   |
|------------------------------------------|------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|
|                                          | Y          | X                 | Y                                        | X                 | Y                                        | X                 |
| 20                                       | 33         | 31                | 29                                       | 27                | 13                                       | 10                |
| 21                                       | 14         | 12                | 9                                        | 11                | 21                                       | 25                |
| 22                                       | 13         | 12                | 20                                       | 20                | 12                                       | 17                |
| 23                                       | 19         | 21                | 16                                       | 13                | 28                                       | 25                |
| 24                                       | 28         | 20                | 28                                       | 25                |                                          |                   |
| 25                                       | 31         | 30                |                                          |                   |                                          |                   |
| 26                                       | 15         | 19                |                                          |                   |                                          |                   |
| $\bar{Y} = 22.08$                        |            | $\bar{X} = 21.15$ | $\bar{Y} = 17.75$                        | $\bar{X} = 16.96$ | $\bar{Y} = 20.96$                        | $\bar{X} = 20.17$ |
|                                          |            | $S^2 = 71.8153$   |                                          | $S^2 = 48.3894$   |                                          | $S^2 = 54.9683$   |
| ผ่านเกณฑ์ = 8 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 18 คน |            |                   | ผ่านเกณฑ์ = 2 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 22 คน |                   | ผ่านเกณฑ์ = 3 คน<br>ไม่ผ่านเกณฑ์ = 20 คน |                   |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

X แทน คะแนนความคงทนในการเรียนรู้

แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ด้านการนำ  
ไปใช้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| ที่ | กลุ่มทดลอง |    | กลุ่มควบคุมที่ 1 |    | กลุ่มควบคุมที่ 2 |    |
|-----|------------|----|------------------|----|------------------|----|
|     | Y          | X  | Y                | X  | Y                | X  |
| 1   | 7          | 7  | 6                | 8  | 8                | 10 |
| 2   | 8          | 5  | 8                | 10 | 27               | 29 |
| 3   | 23         | 22 | 7                | 6  | 11               | 8  |
| 4   | 22         | 23 | 13               | 13 | 10               | 13 |
| 5   | 27         | 22 | 21               | 22 | 21               | 23 |
| 6   | 7          | 13 | 26               | 26 | 11               | 12 |
| 7   | 14         | 15 | 13               | 7  | 15               | 8  |
| 8   | 9          | 22 | 20               | 14 | 12               | 12 |
| 9   | 18         | 22 | 10               | 15 | 14               | 8  |
| 10  | 9          | 5  | 14               | 11 | 8                | 15 |
| 11  | 6          | 9  | 9                | 9  | 13               | 11 |
| 12  | 16         | 17 | 11               | 12 | 7                | 6  |
| 13  | 7          | 7  | 16               | 14 | 9                | 10 |
| 14  | 9          | 3  | 10               | 5  | 30               | 29 |
| 15  | 8          | 8  | 16               | 15 | 11               | 10 |
| 16  | 5          | 9  | 5                | 13 | 13               | 15 |
| 17  | 11         | 13 | 17               | 16 | 24               | 27 |
| 18  | 7          | 15 | 11               | 14 | 11               | 10 |
| 19  | 10         | 12 | 13               | 14 | 18               | 16 |



| ที่                  | กลุ่มทดลอง |                   | กลุ่มควบคุมที่ 1     |                   | กลุ่มควบคุมที่ 2     |                   |
|----------------------|------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|                      | Y          | X                 | Y                    | X                 | Y                    | X                 |
| 20                   | 24         | 18                | 18                   | 19                | 13                   | 7                 |
| 21                   | 11         | 12                | 11                   | 8                 | 15                   | 14                |
| 22                   | 8          | 11                | 19                   | 17                | 11                   | 8                 |
| 23                   | 13         | 13                | 10                   | 9                 | 12                   | 10                |
| 24                   | 14         | 16                | 11                   | 16                |                      |                   |
| 25                   | 15         | 16                |                      |                   |                      |                   |
| 26                   | 6          | 9                 |                      |                   |                      |                   |
| $\bar{Y} = 12.08$    |            | $\bar{X} = 13.13$ | $\bar{Y} = 13.13$    | $\bar{X} = 13.04$ | $\bar{Y} = 14.09$    | $\bar{X} = 13.52$ |
|                      |            | $S^2 = 34.7446$   |                      | $S^2 = 25.0851$   |                      | $S^2 = 47.9881$   |
| ผ่านเกณฑ์ = 5 คน     |            |                   | ผ่านเกณฑ์ = 2 คน     |                   | ผ่านเกณฑ์ = 4 คน     |                   |
| ไม่ผ่านเกณฑ์ = 21 คน |            |                   | ไม่ผ่านเกณฑ์ = 22 คน |                   | ไม่ผ่านเกณฑ์ = 19 คน |                   |

ความหมายสัญลักษณ์

Y แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

X แทน คะแนนความคงทนในการเรียนรู้

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง  
เศษส่วนด้านความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และ  
กลุ่มควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 11        | 15           | 26  | 0.303    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 9         | 15           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 8         | 15           | 23  |          |
| รวม              | 28        | 45           | 73  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) \quad O = 11, R = 26, C = 28, E = \frac{26 \times 28}{73} = 9.97$$

$$(2) \quad O = 15, R = 26, C = 45, E = \frac{26 \times 45}{73} = 16.03$$

$$(3) \quad O = 9, R = 24, C = 28, E = \frac{24 \times 28}{73} = 9.21$$

$$(4) \quad O = 15, R = 24, C = 45, E = \frac{24 \times 45}{73} = 14.79$$

$$(5) \quad O = 8, R = 23, C = 28, E = \frac{23 \times 28}{73} = 8.82$$

$$(6) \quad O = 15, R = 23, C = 45, E = \frac{23 \times 45}{73} = 14.18$$

คำนวณค่า  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(11-9.97)^2}{9.97} + \frac{(15-16.03)^2}{16.03} + \frac{(9-9.21)^2}{9.21} + \frac{(15-14.79)^2}{14.79} + \\ &= \frac{(8-8.82)^2}{8.82} + \frac{(15-14.18)^2}{14.18}\end{aligned}$$

$$\chi^2 = 0.106 + 0.066 + 0.005 + 0.003 + 0.076 + 0.047$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 0.303$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$0.303 < 5.991$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 9         | 17           | 26  | 2.913    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 4         | 20           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 17        | 56           | 73  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) O = 9, R = 26, C = 17 \therefore E = \frac{26 \times 17}{73} = 6.054$$

$$(2) O = 17, R = 26, C = 56 \therefore E = \frac{26 \times 56}{73} = 19.95$$

$$(3) O = 4, R = 24, C = 17 \therefore E = \frac{24 \times 17}{73} = 5.59$$

$$(4) O = 20, R = 24, C = 56 \therefore E = \frac{24 \times 56}{73} = 18.41$$

$$(5) O = 4, R = 23, C = 17 \therefore E = \frac{23 \times 17}{73} = 5.36$$

$$(6) O = 19, R = 23, C = 56 \therefore E = \frac{23 \times 56}{73} = 17.64$$

คำนวณค่า  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\chi^2 = \frac{(9-6.05)^2}{6.05} + \frac{(17-19.95)^2}{19.95} + \frac{(4-5.59)^2}{5.59} + \frac{(20-18.41)^2}{18.41} + \frac{(4-5.36)^2}{5.36} + \frac{(19-17.64)^2}{17.64}$$

$$\chi^2 = 1.438 + 0.436 + 0.452 + 0.137 + 0.345 + 0.105$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 2.913$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$2.913 < 5.991$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่ม ควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 4         | 22           | 26  | 0.914    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 10        | 63           | 76  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) O = 4, R = 26, C = 10, E = \frac{26 \times 10}{76} = 3.56$$

$$(2) O = 22, R = 26, C = 63, E = \frac{26 \times 63}{76} = 22.44$$

$$(3) O = 2, R = 24, C = 10, E = \frac{24 \times 10}{76} = 3.29$$

$$(4) O = 22, R = 24, C = 63, E = \frac{24 \times 63}{76} = 20.71$$

$$(5) O = 4, R = 23, C = 10, E = \frac{23 \times 10}{76} = 3.15$$

$$(6) O = 19, R = 23, C = 63, E = \frac{23 \times 63}{76} = 19.85$$

คำนวณค่า  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\chi^2 = \frac{(4-3.56)^2}{3.56} + \frac{(22-22.44)^2}{22.44} + \frac{(2-3.29)^2}{3.29} + \frac{(22-20.71)^2}{20.71} + \frac{(4-3.15)^2}{3.15} + \frac{(19-19.85)^2}{19.85}$$

$$\chi^2 = 0.054 + 0.009 + 0.506 + 0.080 + 0.229 + 0.036$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 0.914$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$0.914 < 5.991$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง  
เศษส่วน ด้านความรู้ความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1  
และกลุ่มควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 8         | 18           | 26  | 0.556    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 7         | 17           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 5         | 18           | 23  |          |
| รวม              | 20        | 53           | 73  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) O = 8, R = 26, C = 20, E = \frac{26 \times 20}{73} = 7.12$$

$$(2) O = 18, R = 26, C = 53, E = \frac{26 \times 53}{73} = 18.88$$

$$(3) O = 7, R = 24, C = 20, E = \frac{24 \times 20}{73} = 6.58$$

$$(4) O = 17, R = 24, C = 53, E = \frac{24 \times 53}{73} = 17.42$$

$$(5) O = 5, R = 23, C = 20, E = \frac{23 \times 20}{73} = 6.30$$

$$(6) O = 18, R = 23, C = 53, E = \frac{23 \times 53}{73} = 16.70$$



คำนวณค่า  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(8-7.12)^2}{7.12} + \frac{(18-18.88)^2}{18.88} + \frac{(7-6.58)^2}{6.58} + \frac{(17-17.42)^2}{17.42} + \\ &= \frac{(5-6.30)^2}{6.30} + \frac{(18-16.70)^2}{16.70}\end{aligned}$$

$$\chi^2 = 0.109 + 0.041 + 0.027 + 0.010 + 0.268 + 0.101$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 0.556$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$0.556 < 5.991$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง  
เศษส่วน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1  
และกลุ่มควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 8         | 18           | 26  | 4.808    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 3         | 20           | 23  |          |
| รวม              | 13        | 60           | 73  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) O = 8, R = 26, C = 13, E = \frac{26 \times 13}{73} = 4.63$$

$$(2) O = 18, R = 26, C = 60, E = \frac{26 \times 60}{73} = 21.37$$

$$(3) O = 2, R = 24, C = 13, E = \frac{24 \times 13}{73} = 4.27$$

$$(4) O = 22, R = 24, C = 60, E = \frac{24 \times 60}{73} = 19.73$$

$$(5) O = 3, R = 23, C = 13, E = \frac{23 \times 13}{73} = 4.09$$

$$(6) O = 20, R = 23, C = 60, E = \frac{23 \times 60}{73} = 18.90$$

คำนวณค่า  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\chi^2 = \frac{(8-4.63)^2}{4.63} + \frac{(18-21.37)^2}{21.37} + \frac{(2-4.27)^2}{4.27} + \frac{(22-19.73)^2}{19.73} + \frac{(3-4.09)^2}{4.09} + \frac{(20-18.90)^2}{18.90}$$

$$\chi^2 = 2.453 + 0.531 + 1.207 + 0.261 + 0.290 + 0.064$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 4.808$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$4.808 < 5.991$$

การวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ 71% ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2

| กลุ่มตัวอย่าง    | ผ่านเกณฑ์ | ไม่ผ่านเกณฑ์ | รวม | $\chi^2$ |
|------------------|-----------|--------------|-----|----------|
| กลุ่มทดลอง       | 5         | 21           | 26  | 1.298    |
| กลุ่มควบคุมที่ 1 | 2         | 22           | 24  |          |
| กลุ่มควบคุมที่ 2 | 4         | 19           | 23  |          |
| รวม              | 11        | 62           | 73  |          |

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 5.991$$

$$(1) O = 5, R = 26, C = 11, E = \frac{26 \times 11}{73} = 3.92$$

$$(2) O = 21, R = 26, C = 62, E = \frac{26 \times 62}{73} = 22.08$$

$$(3) O = 2, R = 24, C = 11, E = \frac{24 \times 11}{73} = 3.62$$

$$(4) O = 22, R = 24, C = 62, E = \frac{24 \times 62}{73} = 20.38$$

$$(5) O = 4, R = 23, C = 11, E = \frac{23 \times 11}{73} = 3.47$$

$$(6) O = 19, R = 23, C = 62, E = \frac{23 \times 62}{73} = 19.53$$

คำนวณ  $\chi^2$  จากสูตร  $\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$

$$\chi^2 = \frac{(5-3.92)^2}{3.92} + \frac{(21-22.08)^2}{22.08} + \frac{(2-3.62)^2}{3.62} + \frac{(22-20.38)^2}{20.38} +$$

$$\frac{(4-3.47)^2}{3.47} + \frac{(19-19.53)^2}{19.53}$$

$$\chi^2 = 0.298 + 0.053 + 0.725 + 0.129 + 0.081 + 0.014$$

$$\chi^2_{(.05, 2)} = 1.298$$

เปรียบเทียบ  $\chi^2$  คำนวณ กับ  $\chi^2_{(.05, 2)}$

$$1.298 < 5.991$$

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ วรณี และวิธีสอนของ สสวท. กับเกณฑ์ 71%

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 ของโรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา 3 ห้องเรียน จำนวน 73 คน สุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 2 ห้อง กลุ่มทดลองมีจำนวน 26 คน กลุ่มควบคุมที่ 1 จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุมที่ 2 จำนวน 23 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีสอนของวรณี กลุ่มควบคุมที่ 1 ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน ส่วนกลุ่มควบคุมที่ 2 ได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ครูประจำชั้นเป็นผู้สอน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 57 คาบ คาบละ 20 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ ฉบับที่ 2 ทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 3 การนำไปใช้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ Chi - Square และ ANCOVA การทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design

ผลการศึกษาพบว่า

1. จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสอง ผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. จำนวนนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมทั้งสองผ่านเกณฑ์ 71% ที่ตั้งไว้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความเข้าใจ ของกลุ่มควบคุมที่ 1 และกลุ่มควบคุมที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคิดคำนวณและด้านการนำไปใช้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการคิดคำนวณ และด้านการนำไปใช้ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARATIVE STUDY OF PRATHOM SUKSA VI STUDENTS' ACADEMIC  
ACHIEVEMENT AND RETENTION IN FRACTION  
BASED ON WANNEE AND IPST  
INSTRUCTIONAL METHODS

AN ABSTRACT

BY

SUNEE KAMOLSIRIPRASERT

Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree  
at Srinakharinwirot University

August 1986



The purpose of this study was to compare the learning achievement and retention of mathematics lessons on Mathematical Fraction of students taught through WANNEE method and the IPST method with the criterion of 71 %

The subjects in this study, consisting of 73 Prathom VI students studying in the first semester of the 1986 academic year at Wat Bangwau School, Amphur Bangpakhong, Chachoengsao Province. The samples were randomly selected into one experimental group and two control groups. The experimental group consisted of 26 students, while the control group consisted of 24 students in group I and 23 students in group II. The experimental group was taught through the WANNEE method; whereas the control groups were both taught through the IPST method. The experimental group and the control group I were taught by the researcher but the control group II was taught by a regular classroom teacher. The study time for the samples lasted 57 periods, with 20 minutes in each.

The instruments used for data gathering were three achievement tests on Mathematical Fraction. Test I was based on Comprehension, Test II was based on Computational Skills, and Test III was based on Application of Knowledge. The data were statistically analyzed by using the Chi-square test and ANCOVA. The randomized Control-Group Pretest-Posttest design was used in the study.

The results of this study indicated that:

1. There was no significant difference at the level of .05 in the number of students in the experimental group, and in the two control groups, who had passed the criteria of 71 % of the achievement scores on Comprehension, Computational Skills and Application of Knowledge.

2. There was no significant difference at the level of .05 in the number of students in the experimental group and in the two control groups, who had passed the criteria of 71 % of the retention scores on Comprehension, Computational Skills and Application of Knowledge.

3. There was significant difference at the level of .05 in the learning achievement scores on Comprehension, between that of the control group I and that of the control group II.

4. There was no significant difference at the level of .05 in the learning achievement scores on Computation Skills and Application of Knowledge in the experimental group and in the two control groups.

5. There was no significant difference at the level of .05 in the retention scores on Comprehension,

Computational Skills and Application of Knowledge, among all of the samples used.

## ประวัติของผู้วิจัย

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ            | นางสาวสุนีย์ กมลศิริประเสริฐ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| เกิด            | 4 กุมภาพันธ์ 2504 ที่อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ภูมิลำเนา       | 344 - 345 ถ.เทศบาล 19 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130<br>โทร.311-986 รหัสทางไกล 044                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ที่ทำงาน        | โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) ต.บางวัว อ.บางปะกง<br>จ.ฉะเชิงเทรา 24130                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ที่อยู่ปัจจุบัน | 2/6 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริมวิทย์) ต.บางวัว อ.บางปะกง<br>จ.ฉะเชิงเทรา 24130                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| การศึกษา        | 2508 - 2509 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 โรงเรียนอากาพิทยา<br>อ.เมือง ลพบุรี<br>2510 - 2518 ม.ศ.3 โรงเรียนรุ่งอรุณวิทยา อ.ปากช่อง นครราชสีมา<br>2519 - 2520 ม.ศ.5 แผนกธุรกิจศิลป์ทั่วไป โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย<br>กรุงเทพฯ<br>2521 - 2524 คณ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1) การประถมศึกษา<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น<br>2527 - 2529 กศ.ม. การประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร |
| หน้าที่การงาน   | 2525 - 2526 อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนวัดบางวัว (สายเสริม<br>วิทย์) อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา                                                                                                                                                                                                                                                                                           |