



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 มีวัตถุประสงค์ ตัวอย่างประชากร วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ด้านมโนทัศน์ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 จำนวน 516 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบวินิจฉัยจำนวน 3 ชุด ดังนี้
 - 2.1 แบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 1 ด้านมโนทัศน์ เป็นแบบเติมคำและแสดงการแบ่งออกเป็นกลุ่ม เพื่อหาคำตอบ จำนวน 12 ข้อ
 - 2.2 แบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 2 ด้านการคิดคำนวณ มี 2 ฉบับ
 - 2.2.1 ฉบับที่ 1 เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ มีจำนวน 33 ข้อ
 - 2.2.2 ฉบับที่ 2 เป็นข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ มีจำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 3 ด้านการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแบบขีดเส้นใต้และขีดวงล้อมตามคำสั่ง และแบบเติมคำตอบสั้น ๆ มีจำนวน 24 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ให้ตัวอย่างประชากรทำแบบทดสอบวินิจฉัย

3.2 ตรวจสอบแบบสอบวินิจฉัย เพื่อพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นำแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ชุด มาตรวจโดยพิจารณาคำตอบเป็นเกณฑ์ตามเกณฑ์การตัดสินการเรียนรู้

4.2 วิเคราะห์หาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวบรวมเป็นแบบผิด นำมาแยกประเภทสรุปเป็นข้อบกพร่องในแต่ละด้าน โดยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ

5. สร้างสื่อและกิจกรรมเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยมีลำดับขั้นในการสร้าง ดังนี้

5.1 พิจารณาข้อบกพร่องที่พบ แล้วเลือกข้อบกพร่องของเด็กส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ข้อบกพร่องเกี่ยวกับมโนทัศน์การหาร (การเขียนประโยคสัญลักษณ์ และการแสดงการแบ่ง) และข้อบกพร่องเกี่ยวกับการไม่แม่นสูตรคูณ

5.2 สร้างสื่อและกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่เลือกไว้ พร้อมทั้งสร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ เรื่องละ 3 ข้อ ไว้คู่ขนานกับแบบสอบวินิจฉัยชุดเดิม ดังนี้

5.2.1 ข้อบกพร่องเกี่ยวกับมโนทัศน์การหาร สร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ คู่ขนานกับแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 1 ทุกข้อ

5.2.2 ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการไม่แม่นสูตรคูณ สร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ ตามลำดับขั้นการหารที่ 1.3 การหารที่มีการกระจายต่อเนื่องกันทุกหลัก (ข้อย่อย

1.3.1 ตัวตั้ง ไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0) โดยสร้างข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ซึ่งมีตัวหารเป็นจำนวน 7-9

5.3 ทดลองใช้กิจกรรมและสื่อการสอนที่สร้างขึ้นกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเป็นรายบุคคล ตามขั้นตอนดังนี้

5.3.1 เลือกนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหารด้านมโนทัศน์ จำนวน

4 คน

คนที่หนึ่ง มีข้อบกพร่องในการเขียนประโยคสัญลักษณ์การหา
ในลักษณะการหาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่ที่ส่วน

คนที่สอง มีข้อบกพร่องในการเขียนประโยคสัญลักษณ์การหา
ในลักษณะการหาว่ามีแต่ละส่วนที่เท่ากัน มีส่วนละเท่าไร

คนที่สาม มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเขียนภาพแสดงการแบ่ง
ในลักษณะการเอาออกครึ่งละเท่า ๆ กัน

คนที่สี่ มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเขียนภาพแสดงการแบ่ง ใน
ลักษณะการแจกทีละหนึ่ง

5.3.2 เลือกนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหาเกี่ยวกับการไม่แม่นยำ
สูตรคูณ ซึ่งเป็นสูตรคูณที่นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องคือ สูตรคูณแม่ 7-9 โดยพิจารณาจากการ
ทำแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 2 ฉบับที่ 1 ข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิด คือ ข้อ 19-21 ซึ่งสร้างตาม
ลำดับชั้นที่ 1.3 ซ้อย่อย 1.3.1 เลือกนักเรียนที่มีข้อบกพร่องมา 1 คน

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่มีและไม่มีข้อบกพร่องทางการหา

นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา
เขตการศึกษา 12 มีข้อบกพร่องทางการหา ร้อยละ 96.71 และมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่อง
ทางการหาร้อยละ 3.29 เมื่อเปรียบเทียบความบกพร่องในแต่ละด้านที่วัดคือ ด้านมนทัศน์
ด้านการคิดคำนวณและด้านการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านมนทัศน์มากที่สุด
รองลงมาคือ ด้านการแก้โจทย์ปัญหาและด้านการคิดคำนวณ ซึ่งพบร้อยละ 95.39, 87.58
และ 75.15 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบตามจำนวนด้านที่มีข้อบกพร่องแล้ว พบว่านักเรียน
มีข้อบกพร่องทั้ง 3 ด้านมากที่สุด พบร้อยละ 63.53 รองลงมาคือ มีข้อบกพร่อง 2 ด้าน พบ
ร้อยละ 31.06 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะบกพร่องด้านมนทัศน์กับด้านการแก้โจทย์ปัญหา และ
นักเรียนมีข้อบกพร่องเพียงด้านเดียวน้อยที่สุด คือพบร้อยละ 5.41 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะ
บกพร่องด้านมนทัศน์มากที่สุด

2. ข้อบกพร่องทางการหาร

2.1 ข้อบกพร่องด้านเมโนทัศน์

ด้านเมโนทัศน์วัดความสามารถของนักเรียนใน 2 ระดับคือ การคุณภาพ แล้วตอบคำถามและ เขียนภาพแสดงการแบ่ง เพื่อหาค่าตอบ พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในระดับ เขียนภาพแสดงการแบ่ง เพื่อหาค่าตอบร้อยละ 97.48 ระดับการคุณภาพแล้วตอบคำถาม ร้อยละ 66.60

เมื่อพิจารณาตามลักษณะของ โจทย์แล้วพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องระดับ เขียนภาพเพื่อหาค่าตอบ ในลักษณะของ โจทย์แบบ partition พบร้อยละ 99.57 และ โจทย์ ในลักษณะ measurement พบร้อยละ 14.01

ข้อบกพร่องที่พบจากการเขียนภาพแสดงการแบ่งพบสาเหตุ 2 ลักษณะคือ แบ่งผิดกับไม่แสดงการแบ่ง ซึ่ง โจทย์ในลักษณะ partition นักเรียนมีข้อบกพร่องจากสาเหตุ ของการแบ่งผิดมากกว่า โจทย์ในลักษณะ measurement ซึ่งจะ ไม่พบว่านักเรียนเขียนภาพแสดง การแบ่งผิดเลย แต่ที่มีข้อบกพร่องเป็นเพราะนักเรียนไม่แสดงวิธีแบ่ง

โจทย์ในลักษณะ partition นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเขียนภาพ แสดงการแบ่งผิดมากที่สุดซึ่งพิจารณาการแบ่งแล้วพบว่า นักเรียนจะมีข้อบกพร่องในการแบ่ง เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการคือ แบ่งผิดเพราะแบ่งแบบการนับลดเท่า ๆ กันคือ แทนที่จะแบ่ง แบบแจกทีละหนึ่งซึ่งพบร้อยละ 86.03 และแบ่งโดยดูจำนวนกลุ่มเป็นหลักคือ ดูจากโจทย์ว่ามี จำนวนกลุ่มเท่าใดก็จะแสดงการแบ่ง โดยให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกเท่ากับจำนวนกลุ่มจากโจทย์ ซึ่งพบร้อยละ 13.97

ส่วนข้อบกพร่องระดับการคุณภาพแล้วตอบคำถามพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง ด้านการตอบคำถามในลักษณะของ โจทย์แบบ partition ร้อยละ 60.88 โจทย์ในลักษณะ measurement ร้อยละ 53.94

ลักษณะของข้อบกพร่องพบ 3 ลักษณะคือ เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด คำนวนผิด และ เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ ซึ่งการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด เป็นลักษณะข้อ บกพร่องที่พบมากที่สุดของ โจทย์ทั้งสองลักษณะ

เมื่อเปรียบเทียบสาเหตุของการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดพบว่า โจทย์ ในลักษณะ Partition นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด เพราะเอาผลลัพธ์เป็นตัวหาร มากที่สุดพบร้อยละ 42.29 รองลงมาคือ หาตัวหารผิดและ เขียนตัวตั้งและตัวหารสลับที่กันซึ่งพบ

ร้อยละ 33.72 และ 14.86 ตามลำดับ ส่วนโจทย์ในลักษณะ Measurement นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดเพราะนำผลลัพธ์เป็นตัวหาร มากที่สุด ร้อยละ 51.37 รองลงมาเขียนตัวตั้งและตัวหารสลับที่กันและ เขียนตัวตั้งหารด้วยผลลัพธ์ ซึ่งพบร้อยละ 22.61 และ 12.33 ตามลำดับ

2.2 ข้อบกพร่องด้านการคิดคำนวณ

ประเภทของแบบฝึกในการหาร

1. ผิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ความคิดรวบยอด คิดเป็นร้อยละ 79.47
2. ผิดที่เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำ คิดเป็นร้อยละ 75.20
3. ผิดเกี่ยวกับศูนย์ คิดเป็นร้อยละ 56.80
4. ผิดอย่างหลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 28.27
5. ผิดที่เกี่ยวกับการเลือกวิธี คิดเป็นร้อยละ 27.20
6. ผิดเกี่ยวกับเอกลักษณ์ คิดเป็นร้อยละ 20.53
7. ผิดอย่างไม่ตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.47
8. ผิดที่เกี่ยวกับการเขียน คิดเป็นร้อยละ 1.87

สาเหตุของการหารผิด

1. ผิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ความคิดรวบยอด
 - 1.1 วางผลหารผิดตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 42.28
 - 1.2 วางผลคูณผิดตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 9.40
 - 1.3 กระจายแล้วไม่หักออก คิดเป็นร้อยละ 2.68
 - 1.4 หารหลักต่อไปโดยไม่มีการกระจายเศษที่เหลือจากการหาร คิดเป็นร้อยละ 4.03
 - 1.5 ทดผิดจำนวน คิดเป็นร้อยละ 8.72
 - 1.6 ไม่มีการกระจายเมื่อพินิจไม่ได้แต่เอาตัวเลขที่มีค่ามากเป็นตัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 10.74
 - 1.7 ละเลยตัวเศษ คิดเป็นร้อยละ 3.02

- 1.8 ผลหารคูณกับตัวหารแล้วได้ผลคูณไม่ ใกล้เคียงกับตัวตั้ง
คิดเป็นร้อยละ 19.13
2. ผิดที่เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำ
- 2.1 หารจากหลักหน่วย คิดเป็นร้อยละ 23.76
- 2.2 เขียนผลหารจากขวาไปซ้าย คิดเป็นร้อยละ 15.25
- 2.3 หารเรียงทีละตัว คิดเป็นร้อยละ 4.61
- 2.4 ทำผิดบางขั้นตอน โดยขั้นตอนสุดท้าย เอาหลักหน่วยเป็น
ตัวหาร คิดเป็นร้อยละ 3:55
- 2.5 หารเฉพาะส่วนแรกแล้วไม่หาค่อ
- 2.5.1 ใส่เศษที่เหลือเป็นผลหาร คิดเป็นร้อยละ 8.51
- 2.5.2 ใส่ตัวตั้งเหลือเป็นผลหาร คิดเป็นร้อยละ 6.74
- 2.5.3 ใส่ 0 เท่ากับตัวตั้งที่เลือก คิดเป็นร้อยละ 7.09
- 2.6 หารโดยนำหลักใดหลักหนึ่งของตัวหารไปหาร คิดเป็นร้อยละ
20.92
- 2.7 ไม่หารหลักหน่วย
- 2.7.1 ตัดหลักหน่วยทิ้ง คิดเป็นร้อยละ 5.32
- 2.7.2 ใส่เลขในหลักหน่วยเป็นผลหาร คิดเป็นร้อยละ 4.25
3. ผิดเกี่ยวกับศูนย์
- 3.1 ตัดค่าตัวเลข 0 ของตัวตั้งและตัวหารออก คิดเป็นร้อยละ
42.72
- 3.2 ตัดค่าตัวเลข 0 ของตัวหารออก คิดเป็นร้อยละ 19.72
- 3.3 ตัดค่าตัวเลข 0 ของตัวตั้งและตัวหารออก ตัวเลขที่เหลือ
ใส่เป็นผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 9.86
- 3.4 ตัดค่าตัวเลข 0 ของหลักหน่วยของตัวตั้งออก คิดเป็นร้อย
ละ 7.98
- 3.5 ตัวตั้งที่มีเลข 0 ในหลักสิบหรือหลักร้อยเมื่อหารแล้ว จะใส่
เลข 0 ตรงหลักที่มีเลข 0 ในผลลัพธ์ด้วย คิดเป็นร้อยละ 7.51

3.6 ตัดค่าตัวเลข 0 ของตัวตั้งออก แต่ยังคงตัวเลข 0 ไว้เมื่อ
นำผลลัพธ์คูณตัวหาร คิดเป็นร้อยละ 6.57

3.7 ตัดค่าตัวเลข 0 ของตัวตั้งออก คิดเป็นร้อยละ 5.63

4. ผิดอย่างหลากหลาย

4.1 ไม่แม่นยำศรคูณ คิดเป็นร้อยละ 58.49

4.2 สะเพร่าในการลบ คิดเป็นร้อยละ 29.24

4.3 คิดวิธีใหม่ขึ้นมาเองเพื่อให้ได้คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.55

4.4 หาสาเหตุผิดไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 4.72

5. ผิดที่เกี่ยวกับการเลือกวิธี

5.1 ำวิธีและการคำนวณอีกวิธีหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 59.77

5.2 วิธีถูก แต่สับสนในการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 40.23

6. ผิดเกี่ยวกับเอกลักษณ์

6.1 สับสนเรื่องคุณสมบัติของศูนย์ คิดเป็นร้อยละ 58.44

6.2 สับสนเรื่องคุณสมบัติของหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 41.56

7. ผิดอย่างไม่ตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.47

8. ผิดที่เกี่ยวกับการเขียน

8.1 เขียนตัวเลขผิด คิดเป็นร้อยละ 57.14

8.2 เขียนตัวเลขไม่ตรงหลัก คิดเป็นร้อยละ 42.86

2.3 ข้อบกพร่องด้านการแก้โจทย์ปัญหา

นักเรียนที่มีข้อบกพร่องด้านการแก้โจทย์ปัญหาพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่อง
ในการแก้โจทย์ปัญหา ในลักษณะของโจทย์แบบ measurement ซึ่งโจทย์กำหนดตัวตั้งให้แต่หา
ตัวหารเองจากโจทย์แบบการหารมีเศษ พบมากที่สุดร้อยละ 89.02 รองลงมาโจทย์ในลักษณะ
partition ซึ่งโจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารมีเศษ พบร้อยละ 88.33 โจทย์
ในลักษณะ measurement ซึ่งโจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารมีเศษ และโจทย์
ในลักษณะ partition เป็นการหาค่าเฉลี่ยที่ต้องหารตัวตั้งและตัวหารเองจากโจทย์ พบร้อย
ละ 84.67 และ 83.67 ตามลำดับ

ลักษณะของข้อบกพร่องในกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา

1. คิดได้ถูกต้องครบทุกกระบวนการ แต่มีข้อบกพร่องตรงคำตอบที่ได้ นักเรียนไม่ใส่หน่วย จึงเป็นคำตอบที่ไม่สมบูรณ์
2. คิดได้ถูกต้องครบทุกกระบวนการ แต่มีข้อบกพร่องตรงคำตอบที่ได้ นักเรียนใส่หน่วยผิด ซึ่งทำให้ความหมายผิดไป จึงถือว่าผิด
3. กระบวนการคิดของเด็กค่อนข้าง เป็นไปตามขั้นตอนคือ วิเคราะห์ โจทย์ได้ คำนวณและหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่มีข้อบกพร่องในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ เนื่องจากเขียนตัวตั้งและตัวหารสลับที่กัน
4. มีข้อบกพร่องในการเขียนประโยคสัญลักษณ์
5. มีข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ
6. มีข้อบกพร่องในกระบวนการคิดเกือบทุกขั้นตอน ยกเว้นการวิเคราะห์ โจทย์ นอกนั้นทำผิดหมด
7. มีข้อบกพร่องในกระบวนการคิดทุกขั้นตอน

สาเหตุของข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา

1. วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้
 - 1.1 รู้แต่สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ส่วนแรก ส่วนอื่นเป็นสิ่งที่โจทย์ถาม
 - 1.2 คูจำนวน โดยใช้จำนวนในส่วนสุดท้าย เป็นสิ่งที่โจทย์ถาม
 - 1.3 ไม่แสดงการวิเคราะห์โจทย์
2. เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด
 - 2.1 ตัวหารผิด
 - 2.2 วิธีผิด
 - 2.3 ตัวตั้งและตัวหารสลับที่กัน
3. คำตอบผิด
 - 3.1 คำนวณผิด
 - 3.2 คำนวณจากประโยคสัญลักษณ์ผิด
 - 3.3 ไม่ใส่หน่วย
 - 3.4 ใส่หน่วยผิด

อภิปรายผลการวิจัย

ลักษณะและสาเหตุข้อบกพร่องใน 3 ด้านคือ ด้านมโนทัศน์ ด้านการคำนวณ และด้านการแก้โจทย์ปัญหา ปรากฏว่านักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 516 คน มีข้อบกพร่องทางการหารถึง 499 คน คิดเป็นร้อยละ 99.71 ซึ่งในจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องนี้ นักเรียนบกพร่องในด้านมโนทัศน์มากที่สุด ร้อยละ 95.39 รองลงมาคือ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ 87.58 และด้านการคิดคำนวณ ร้อยละ 75.15 นอกจากนี้ถ้าหากพิจารณาจำนวนด้านที่มีข้อบกพร่องแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องทั้ง 3 ด้าน มากที่สุดร้อยละ 63.53 รองลงมาบกพร่อง 2 ด้าน ร้อยละ 31.06 ซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบด้านที่นักเรียนมีข้อบกพร่องแล้วปรากฏว่า นักเรียนบกพร่องด้านมโนทัศน์กับการแก้โจทย์ปัญหา รองลงมาคือ ด้านมโนทัศน์กับการคิดคำนวณ และด้านการคิดคำนวณกับการแก้โจทย์ปัญหา ส่วนบกพร่องด้านเดียว พบน้อยที่สุด ร้อยละ 5.41

จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวโยงของกระบวนการคิดของเด็กด้วยกัน กล่าวคือ ความสามารถทั้ง 3 ด้านมีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งจะมีเด็กที่มีข้อบกพร่องในลักษณะนี้มากที่สุดคือ 317 คน และความเกี่ยวโยงระหว่างมโนทัศน์กับการแก้โจทย์ปัญหา เด็กที่บกพร่องด้านมโนทัศน์จะบกพร่องในด้านการแก้โจทย์ปัญหาด้วย จึงจะเห็นว่า ในตัวอย่างประชากร 499 คน จะมีลักษณะดังกล่าว 105 คน และขณะเดียวกันก็มีความเกี่ยวโยงกันระหว่างมโนทัศน์กับการคิดคำนวณกล่าวคือ เด็กที่บกพร่องในด้านมโนทัศน์มักจะบกพร่องในการคิดคำนวณด้วย ดังจะเห็นได้ว่า ในตัวอย่างประชากร 499 คน จะมีเด็กที่มีลักษณะดังกล่าว 41 คน และขณะเดียวกันก็มีความเกี่ยวโยงกันระหว่างการคิดคำนวณกับการแก้โจทย์ปัญหา กล่าวคือ เด็กที่บกพร่องในด้านการคิดคำนวณมักจะบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาด้วย โดยในตัวอย่างประชากร 499 คน มีเด็กในลักษณะดังกล่าว 9 คน ในขณะที่เด็กมีข้อบกพร่องในด้านมโนทัศน์อย่างเดียวมีเพียง 13 คน บกพร่องในด้านการคิดคำนวณอย่างเดียวเพียง 8 คน และบกพร่องในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเดียวเพียง 6 คน ซึ่งผลการวิจัยนี้ทำให้มองเห็นว่าการสอนเรื่องการหาร ควรสอนให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์เสียก่อน ถ้านักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์การหารเป็นอย่างดีแล้วก็จะสามารถนำหลักการไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของสปิตเซอร์ (Spitzer อ้างถึงใน โสภพรหม ศิริรัตน์ 2527: 23) ที่ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนมีความเข้าใจและการนำไปใช้ได้ นั้น ควรเน้นเรื่องมโนทัศน์และโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้เข้า

ใจเสียก่อน เพราะถ้านักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์แล้วก็สามารถที่จะนำไปใช้งานชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง

พิจารณาข้อบกพร่องในแต่ละด้านแล้ว นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านมโนทัศน์มากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องแล้ว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องมโนทัศน์ในลักษณะของ partition คือการหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันมีส่วนละเท่าใด เป็นการนำจำนวนหนึ่งแบ่งออกเป็นจำนวนส่วนที่กำหนดค่าให้ส่วนละเท่า ๆ กัน ให้หาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันนั้นมีส่วนละเท่าไร ซึ่งมีมโนทัศน์ในลักษณะนี้ยากแก่การเข้าใจ เมื่อวิเคราะห์ระดับความเข้าใจมโนทัศน์แล้ว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความเข้าใจมโนทัศน์เพียงระดับการคุณภาพเพื่อตอบคำถามเท่านั้น ส่วนระดับการเขียนภาพเพื่อหาคำตอบ นักเรียนมีข้อบกพร่องมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ใจหายในลักษณะ partition มีนักเรียนที่มีความเข้าใจระดับการเขียนภาพเพื่อหาคำตอบเพียง 2 คนเท่านั้น จากนักเรียน 464 คน ซึ่งเป็นผลสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในลักษณะ partition น้อยมาก เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเขียนภาพแสดงการแบ่งเพื่อหาคำตอบแล้ว พบว่า นักเรียนที่เขียนภาพแสดงการแบ่งเพื่อหาคำตอบในใจหายลักษณะ measurement นั้น นักเรียนเขียนได้ถูกต้องทุกคน แต่เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเขียนภาพเพื่อหาคำตอบในใจหายลักษณะ partition แล้วพบว่านักเรียนจะใช้วิธีการแบ่งแบบการแบ่งในใจหายลักษณะ measurement มากที่สุด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในลักษณะ measurement เพียงลักษณะเดียวเท่านั้น ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในเขตการศึกษา 12 จังหวัดและหาทางแก้ไขเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์การหารที่ถูกต้องเสียก่อน

สาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีข้อบกพร่องด้านมโนทัศน์ก็คือ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด ซึ่งลักษณะของการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิด จะพบในลักษณะที่นำผลลัพธ์เป็นตัวหารมากที่สุด ซึ่งการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดเป็นผลทำให้มีข้อบกพร่อง ถึงแม้ว่านักเรียนจะสามารถในการคิดคำนวณได้ถูกต้องก็ตาม เพราะนักเรียนจะได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องตามโจทย์

ดังนั้นข้อบกพร่องด้านมโนทัศน์ที่พบดังกล่าว ถ้าสามารถอธิบายให้เด็กเข้าใจมโนทัศน์ในลักษณะ partition แล้วแก้ไขการเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ ข้อบกพร่องด้านมโนทัศน์ก็จะหมดไปหรือลดน้อยลง

ด้านที่นักเรียนมีข้อบกพร่องรองจากด้านมโนทัศน์ ก็คือ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหานั้น เวล (Whirl 1973: 551) กล่าวว่าไว้ว่าวิธีการหรือเทคนิคในการ

แก้ปัญหาคือเป็นจุดที่สำคัญมากกว่าการได้คำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งในการแก้โจทย์ปัญหานั้นไม่ควรมุ่งเอาคำตอบเป็นสิ่งที่สำคัญมากนัก เพราะการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาแล้วได้คำตอบผิด ไม่ได้หมายความว่านักเรียนไม่เข้าใจเสมอไป แต่ควรเน้นถึงทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนมากกว่า เพราะถ้าทราบกระบวนการคิดของนักเรียนแล้วจะทำให้ทราบว่า นักเรียนมีความเข้าใจอย่างไร อีกทั้งสะท้อนให้เห็นถึงข้อบกพร่องของนักเรียนด้วยว่า มีข้อบกพร่องอย่างไร ในขั้นตอนใด

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาลักษณะของข้อบกพร่องในกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนแล้วสามารถจำแนกลักษณะของข้อบกพร่องได้ 7 ลักษณะ ซึ่งลักษณะที่พบมากที่สุดคือลักษณะที่ 5 ซึ่งมีข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ จึงส่งผลทำให้ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ เมื่อวิเคราะห์แบบของโจทย์ที่นักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะนี้มาก พบว่าส่วนใหญ่เป็นโจทย์แบบการหารมีเศษ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าในการสอนหารแก่นักเรียนนั้น ควรเริ่มสอนการหารแบบการหารลงตัวให้เข้าใจเสียก่อน แล้วจึงสอนแบบการหารมีเศษ แต่ควรให้แบบฝึกหัดทบทวนการหารแบบมีเศษให้มากขึ้น เพื่อนักเรียนจะได้มีความเข้าใจและแม่นยำในการหาคำตอบ

ลักษณะของข้อบกพร่องที่พบรองลงมาคือ ลักษณะที่ 6 ซึ่งนักเรียนจะมีข้อบกพร่องตั้งแต่ขั้นของการเขียนประโยคสัญลักษณ์และมีข้อบกพร่องในการคิดคำนวณอีก ในการแก้ไขข้อบกพร่องต้องแก้ไขตั้งแต่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ โดยหาสาเหตุของการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดเสียก่อน เมื่อวิเคราะห์แบบของโจทย์ที่นักเรียนมีข้อบกพร่องในลักษณะนี้แล้ว พบว่า ส่วนใหญ่เป็นโจทย์ที่ต้องหาตัวหารเองจากโจทย์หรือต้องหาตัวตั้งและตัวหารเองจากโจทย์ เพราะโจทย์แบบนี้โจทย์ไม่กำหนดตัวหาร หรือไม่กำหนดทั้งตัวหารและตัวหารให้ นักเรียนจะต้องหาเอง จึงเป็นเหตุให้นักเรียนหาผิดหรือมีข้อบกพร่องในลักษณะใดลักษณะหนึ่งขั้น ซึ่งจากการวิเคราะห์สาเหตุของการเขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดแล้ว พบว่าเป็นเพราะหาตัวหารผิด ทาวิธีผิดและเขียนตัวตั้งและตัวหารสลับที่กัน ซึ่งในการแก้ไขข้อบกพร่องจะต้องแก้ไขตามสาเหตุที่พบ เช่น การหาค่าเฉลี่ยอาจจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจการเฉลี่ยให้ถูกต้อง เสียก่อนแล้วจึงสอนว่าจะมีวิธีการหาอย่างไร เป็นต้น

กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอน และขั้นตอนเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน คือ

1. การวิเคราะห์โจทย์ได้
2. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้

3. คิดคำนวณได้

4. หาคำตอบได้

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่เอื้อต่อการวินิจฉัย คือ

1. การสอนตามกระบวนการทบทวนขั้นตอน กล่าวคือ สอนให้เด็กวิเคราะห์โจทย์ให้ได้ เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง คิดคำนวณได้ถูกต้องตรงจุด เพื่อจะได้แก้ปัญหาได้คำตอบที่ถูกต้อง
2. การสอนให้สอดคล้องกับกระบวนการคิดของเด็ก กล่าวคือ ครูควรจะวินิจฉัยให้ได้ว่าเด็กมีความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนใดของกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้แก้ไขได้ตรงจุด

ข้อบกพร่องที่เป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การคิดคำนวณ ซึ่งจากวิเคราะห์ข้อบกพร่องด้านการแก้โจทย์ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กมีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาการหารก็คือ เด็กมีข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ ซึ่งข้อบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณจะได้กล่าวละเอียดถึงประเภทและสาเหตุของการหารผิด จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบวินิจฉัยชุดที่ 2 ซึ่งวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณโดยเฉพาะ

จากการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 516 คน มีข้อบกพร่องในการหารด้านการคิดคำนวณ จำนวน 375 หรือร้อยละ 75.15 ซึ่งข้อบกพร่องที่พบบ่อยจัดประเภทของแบบผิดได้ 8 ประเภทคือ ผิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ความคิดรวบยอด ผิดที่กับลำดับขั้นตอนในการแสดงวิธีทำ ผิดเกี่ยวกับศูนย์ ผิดอย่างหลากหลาย ผิดที่เกี่ยวกับการเลือกวิธี ผิดเกี่ยวกับเอกลักษณ์ ผิดอย่างไม่ตอบ และผิดที่เกี่ยวกับการเขียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประเภทของแบบผิดในการหารที่พบมากที่สุดก็คือ การที่นักเรียนวางผลหารผิดตำแหน่ง ซึ่งพบร้อยละ 42.28 รองลงมาคือ เมื่อหาผลหารแล้วเป็นผลหารที่เมื่อคูณกับตัวหารแล้วผลคูณที่ได้ไม่เป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับตัวตั้ง ทำให้เป็นเหตุให้เมื่อดำเนินการหารเสร็จสิ้นแล้ว ถ้าเป็นการหารมีเศษก็จะเหลือเศษมากกว่าตัวหาร หรือไม่อีกลักษณะหนึ่งที่พบก็คือ นักเรียนหารไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์เขียนเกินหลักหน่วยของตัวตั้ง จากข้อบกพร่องดังกล่าวทำให้ทราบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจในความคิดรวบยอดหรือหลักการที่อยู่เบื้องหลัง วิธีการคิดคำนวณเหล่านี้ เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขในหลักต่างๆ การวางผลหารผิดตำแหน่ง เป็นเพราะนักเรียนหารแล้วไม่ใส่ผลการตรงตัวเลขตัวสุดท้ายของตัวตั้งที่

หารและสะ เพราะในการลบนี้เกิดจากความเลินเล่อของนักเรียน ซึ่งแก้ไขโดยให้เด็กคิดทบทวน การทำอีกครั้ง

จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าทักษะการคูณมีความสำคัญที่ควรคำนึงถึง เพราะถ้า นักเรียนไม่มีทักษะการคูณแล้วย่อมไม่สามารถหาคำตอบการหารได้ถูกต้อง ครูผู้สอนควรคำนึงว่า ในการสอนสูตรคูณนอกจากจะสอบในเรื่องความหมายแล้ว ควรจะเน้นฝึกทักษะที่คล่องแคล่ว แม่นยำ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว เพราะถ้านักเรียนมีความแม่นยำในเรื่องสูตรคูณ จะทำให้คูณได้รวดเร็วขึ้น

ส่วนการที่เด็กคิดวิธีขึ้นมาใหม่นั้นเป็นการทำเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ซึ่งแบบฝึก ประเภทนี้บางครั้งพิจารณาจากแบบสอบที่เด็กทำอย่าง เดียว อาจจะค้นหาเบื้องหลังการคิดของเด็กไม่ได้ว่าเด็กคิดมาได้อย่างไร ถ้าให้เด็กคิดหรือแสดงให้ดูก็จะทราบถึงสาเหตุของการผิดมาจากสาเหตุใด หรือพิจารณาจากการทำแล้วทราบว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถถึงตรงไหนของลำดับขั้น ก็สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการแก้ไขข้อบกพร่องได้

ประเภทของแบบฝึกที่เกี่ยวกับการเลือกวิธี สาเหตุที่พบมากคือ ใช้วิธีและการคำนวณ อีกวิธีหนึ่ง วิธีถูกแต่สับสนในการคิดคำนวณ สาเหตุที่เด็กทำผิดเนื่องจากเด็กเกิดความสับสนหรือ ไม่มีสมาธิเท่าที่ควร ทำให้ไม่สนใจเครื่องหมายที่กำหนดให้เท่าที่ควรจึงทำให้เด็กทำผิด

ประเภทของแบบฝึกที่เกี่ยวกับเอกลักษณ์ สาเหตุที่พบมากที่สุดคือ สับสนเรื่องคุณสมบัติ ของศูนย์ ซึ่งเด็กจะสับสนระหว่างการลบกับคุณสมบัติของศูนย์ โดยเข้าใจว่า 0 ลบจำนวนใด ๆ หรือ 0 คูณจำนวนใด ๆ จะได้เท่ากับจำนวนนั้น รองลงมาคือสับสนเรื่องคุณสมบัติของหนึ่ง โดย เข้าใจว่า 1 หารจำนวนใด ๆ ยกเว้น 0 จะได้เท่ากับ 1 การแก้ไขข้อบกพร่องประเภทนี้ครูต้อง อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือเอกลักษณ์ของ 0 และ 1 ให้นักเรียนเข้าใจใหม่

ประเภทของแบบฝึกอย่าง ไม่ตอบ สาเหตุการไม่ตอบของนักเรียนอาจเนื่องมาจาก สาเหตุหลายประการ เช่น เวลาไม่พอ ทำไม่ได้ เบื่อ ไม่อยากทำทั้ง ๆ ที่ทำได้ ซึ่งครูจะต้อง สอบถามสาเหตุจากเด็กจึงจะแก้ไขได้ตามสาเหตุ

ประเภทของแบบฝึกที่เกี่ยวกับการเขียน สาเหตุที่พบมากที่สุดคือ เขียนตัวเลขผิด รองลงมาคือเขียนตัวเลขไม่ตรงหลัก ซึ่งสาเหตุอาจจะไม่ได้เป็นเพราะเด็กไม่เข้าใจ แต่อาจ เป็นเพราะความสะเพร่า หรือรีบเกินไป ทำให้เขียนตัวเลขผิด ซึ่งส่งผลต่อการคำนวณ ถึงแม้ จะคำนวณถูกแต่เมื่อเขียนตัวเลขตัวใดตัวหนึ่งผิดไปก็ทำให้ได้คำตอบที่ผิดได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยพบเด็กที่มีวิธีการหารแตกต่างจากคนอื่น คือ นักเรียนจะแยกตัวหารที่มีหลายหลักออกเป็นตัวหาร 2 จำนวนที่มีจำนวนน้อยลง แล้วจึงแสดงวิธีหารยาว ซึ่งอาจจะ เป็นเพราะครูผู้สอนแนะนำหรือ เคยสอนวิธีแบบนี้มาก่อน ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นวิธีที่น่าจะนำมาใช้ในหลักสูตร เพราะการหารนั้นมีหลายวิธี แต่การสอนวิธีที่หาคำตอบได้ง่ายไว้ด้วย เพื่อที่นักเรียนจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งบางครั้งไม่จำเป็นต้องหาคำตอบโดยแสดงวิธีอย่างละเอียดทุกขั้นตอน

ตัวอย่างที่นักเรียนทำ เช่น $13,356 - 36 = []$

$$36 = 4 \times 9$$

$4 \overline{)13356}$	$9 \overline{)3339}$
$\underline{12}$	$\underline{27}$
13	63
$\underline{12}$	$\underline{63}$
15	9
$\underline{12}$	$\underline{9}$
36	
$\underline{36}$	

ตอบ 371

จะเห็นได้ว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งการหารวิธีนี้ อาจจะแก้ไข นักเรียนที่มีความรู้สึกลัว การหารด้วยจำนวนหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักเป็นเรื่องยาก นำเนื้อหาให้มีความรู้สึกลัวว่าไม่ยากจนเกินไปและมีความสนุกในการที่จะแยกตัวหารออกเป็น 2 จำนวน หรือหลาย ๆ จำนวน ซึ่งไม่เหมือนใคร แต่ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมือนกันก็ได้

จากประ เภทและสาเหตุของการหารผิดในเรื่องใด ๆ ก็ตาม ถึงแม้บางเรื่องหรือ บางประ เภทจะ เป็นปัญหาหรืออุปสรรคเพียง เล็กน้อยก็ตาม แต่ทุกประ เภทและทุกสาเหตุก็มีความ สำคัญที่ไม่ควรมองข้าม แต่ควรที่จะหาทางแก้ไข เพื่อไม่ให้ นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียนต่อไป เพราะประ เภทของแบบฝึกหัดในการคำนวณสะท้อนให้เห็นข้อบกพร่องบางประการในการคิด คำนวณของ เด็กและ เป็นตัวบ่งชี้แนวทางในการสอนซ่อมไปในตัวอยู่แล้ว

การวินิจฉัยจะมีคุณค่าจะต้องติดตามด้วยการสอนซ่อมเสริมและและสอนซ่อมเสริมจะเกิดประโยชน์แก่เด็กมากที่สุด เมื่อสามารถสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดที่เป็นปัญหาของเด็ก แต่เป็นที่ยอมรับกันว่า ธรรมชาติของคณิตศาสตร์นั้นมีลักษณะเป็นนามธรรม เด็กจึงเข้าใจยาก ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องหาวิธีสอนที่จะใช้สื่อกลางในการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น สื่อการสอนจึงเข้ามามีบทบาทในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อการสอนสามารถนำมาใช้สอนเพื่อซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์โดยที่เด็กได้มีโอกาสสัมผัส จับต้อง หรือลงมือปฏิบัติก็จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้นดังนั้นในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ ควรเริ่มด้วย

1. การจัดประสบการณ์รูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้ของจริงหรือของจำลอง เช่น ดินสอ ตัวนับ ก้านธูป เป็นต้น
2. การจัดประสบการณ์กึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่เด็กเชื่อมโยงความเข้าใจไปสู่สัญลักษณ์ ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม อาจอยู่ในรูปของการแสดงด้วยภาพ เส้นจำนวน เป็นต้น
3. การจัดประสบการณ์นามธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักใช้สัญลักษณ์

ประการหนึ่งในการสอนซ่อมเสริม ถ้าสอนด้วยวิธีการเดิม เด็กอาจจะเบื่อ ดังนั้นครูควรจัดการสอนซ่อมเสริมที่ต่างไปจากเดิม โดยให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เช่น เล่นเกม จะทำให้นักเรียนสนุกที่จะเรียนซึ่งเด็กอาจจะไม่รู้ตัวว่าเป็นการเรียนก็ได้

ผลการวิจัยนี้ ทำให้ทราบถึงประเภทของแบบฝึกและสาเหตุของข้อบกพร่องทางการหาในแต่ละด้านแต่ละเรื่องซึ่งมีอยู่มาก ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางการสอนซ่อมเสริมเฉพาะบางเรื่องที่เป็นข้อบกพร่องที่สำคัญต่อการเรียนเรื่องอาหาร และเป็นปัญหาของเด็กส่วนใหญ่ในเขตการศึกษา 12 ดังนี้

การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับมันท์ศน์การหาร (การเขียนประโยคสัญลักษณ์)

จุดประสงค์ หลังจากทำกิจกรรมแล้ว

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการหารได้
2. จากบัตรภาพ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนใดเป็นตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร
3. นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารได้

อุปกรณ์

1. ผลไม้จำลอง 10 ผล
2. กระจาดใส่ผลไม้เล็ก ๆ 2-3 ใบ
3. บัตรภาพ
4. แผ่นใส สำหรับสอดบัตรภาพ เพื่อฝึกนักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดง

วิธีแบ่งวิธีดำเนินการ

กิจกรรมที่ 1 (การเขียนประโยคสัญลักษณ์การหารในลักษณะการหาว่ามีส่วนที่เท่ากัน
อยู่ที่ส่วน)

1. ครูนำผลไม้จำลองวางบนโต๊ะ 6 ผล ให้นักเรียนหยิบออกครึ่งละ 2 ผล ถามนักเรียนว่าต้องหยิบกี่ครั้งจึงจะหมด
2. ครูให้นักเรียนดูบัตรภาพที่สอดควาไว้ใต้แผ่นใส

.....เอาออกครึ่งละ.....ได้.....ครึ่ง
นับลดครึ่งละ.....ได้.....ครึ่ง
 $6 - 2 - 2 - 2 = 0$
 $6 \text{ หารด้วย } 2 = 3$
 $6 \div 2 = 3$

3. จากกิจกรรมข้อ 2 ครูอธิบายประกอบด้วยว่า การลบออกครึ่งละเท่า ๆ กัน หรือการนับลดนั้น สามารถทำให้สิ้นและรวดเร็วโดยใช้วิธีการหาร การหารคือ การลบออกด้วยจำนวนที่เท่ากันจนหมด

จำนวนที่มีอยู่ทั้งหมด เรียกว่า ตัวตั้ง

จำนวนที่นับลด คือ ตัวหาร

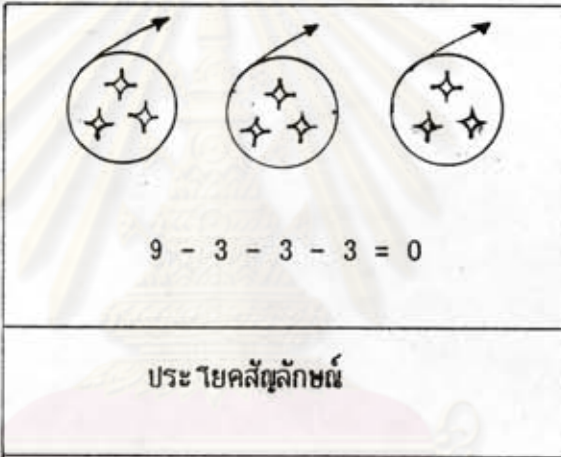
จำนวนครั้งที่นับลด คือ ผลหาร

จากบัตรภาพ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $6 \div 2 = 3$

4. ครูแจกบัตรภาพพร้อมแผ่นน้ำส ให้นักเรียนฝึกการเขียนประโยคสัญลักษณ์ตามกิจกรรม
ในข้อ 2-3

5. ครูแจกบัตรภาพแสดงการเอาออกครั้งละเท่า ๆ กัน และประโยคสัญลักษณ์การ
นับลดให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร เช่น

บัตรภาพ

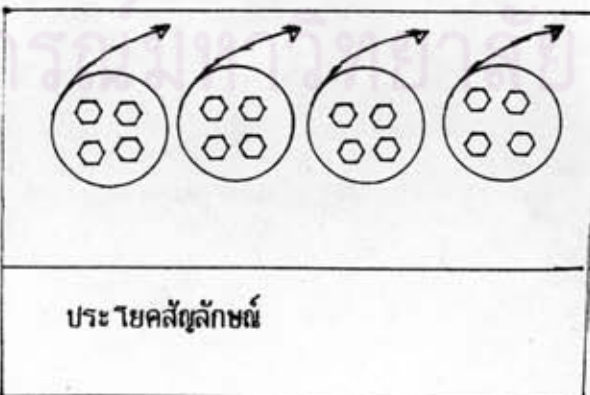


$9 - 3 - 3 - 3 = 0$

ประโยคสัญลักษณ์

6. ครูแจกบัตรภาพแสดงการเอาออกครั้งละเท่า ๆ กัน ให้นักเรียนเขียนเป็น
ประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร

บัตรภาพ



ประโยคสัญลักษณ์

กิจกรรมที่ 2 (การเขียนประโยคสัญลักษณ์หารในลักษณะการหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากัน มีส่วนละเท่าไร)

1. ครูวางผลไม้บนโต๊ะ 6 ผล ครูถามว่าถ้าครูแจกให้เด็ก 2 คน คนละเท่า ๆ กันจะ ได้คนละกี่ผล



2. ครูให้นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ของจำลองแสดงการหาคำตอบ โดยการแจกทีละหนึ่ง

3. ให้นักเรียนหยิบแจกผลไม้ทีละ 1 ผล ให้เด็ก 2 คน แจกไปที่ละหนึ่งจนหมด แล้วให้นักเรียนว่าเด็กแต่ละคนได้คนละกี่ผล

ครั้งที่ 1 แจกทีละ 1 ผล แจกครบ 2 คน รวมแจกไปแล้ว 2 ผล

ครั้งที่ 2 แจกทีละ 1 ผล แจกครบ 2 คน รวมแจกไปแล้ว 4 ผล

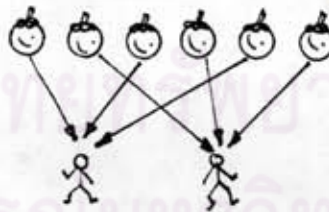
ครั้งที่ 3 แจกทีละ 1 ผล แจกครบ 2 คน รวมแจกไปแล้ว 6 ผล

(หมดพอดี)

ดังนั้นแจก 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ผล รวมแต่ละคนได้ 3 ผล

คำตอบคือ 3 ผล

4. ครูวาดภาพผลไม้ และ เด็ก 2 คน แสดงวิธีแจกแบบทีละหนึ่งให้นักเรียนดู



5. ครูอธิบายประกอบว่า การหารลักษณะนี้เป็นการแจกทีละหนึ่งจนครบทุกส่วน แล้วเริ่มแจกที่ส่วนที่หนึ่งไปเรื่อย ๆ จนหมดแล้วนับว่าแต่ละส่วนมีเท่าไร

หาได้จาก จำนวนทั้งหมด คือ ตัวตั้ง

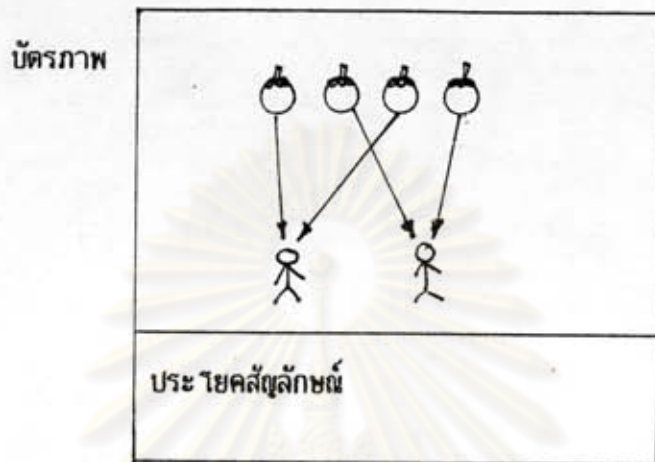
จำนวนกลุ่ม คือ ตัวหาร

จำนวนในแต่ละกลุ่ม คือ ผลหาร

$$6 \div 2 = 3$$

6. ครูแจกบัตรภาพแสดงการแบ่งแบบแจกทีละหนึ่งให้ แล้วให้นักเรียนฝึกเขียน

ประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารบนแผ่นใส



การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแสดงวิธีแบ่ง

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถแสดงการแบ่ง โดยใช้ของจริงหรือของจำลองได้
2. จากบัตรภาพโจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนภาพแสดงการแบ่งได้
3. นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การหารจากบัตรภาพโจทย์ปัญหาได้
4. นักเรียนสามารถใช้กระดาษไฟฟ้า ตรวจคำตอบได้

อุปกรณ์

1. บัตรภาพ โจทย์ปัญหา
2. กระดาษไฟฟ้า
3. แผ่นใส

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการเหมือนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ แต่ในตอนท้ายให้นักเรียนฝึกการแบ่งต่อ โดยครูแจกโจทย์ปัญหาให้แล้วให้นักเรียนเขียนภาพแสดงการแบ่ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรมคือ

กิจกรรมที่ 1 การแบ่งในลักษณะการเอาออกครั้งละเท่า ๆ กัน (measurement)

กิจกรรมที่ 2 การแบ่งในลักษณะการแจกทีละหนึ่ง (partition)

เช่น



เพื่อให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น ครูอาจจะมีแบบฝึกหลาย ๆ รูปแบบให้นักเรียนทำ เช่น ให้นักเรียนดูภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจสอบของตัวเองได้ โดยครูมีบัตรที่เป็นโจทย์ไว้หลาย ๆ ใบ เช่น

Teacher has 9 pencils, will give to 3 children, each child will get 3 pencils.

Example 1: 9 pencils, give to 3 children, each child gets 3 pencils.

Example 2: 9 pencils, give to 3 children, each child gets 3 pencils.

การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง เกี่ยวกับการไม่แม่นยำสุตรคุณ

จุดประสงค์

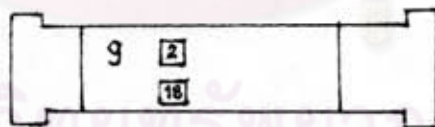
เพื่อทบทวนสุตรคุณของนักเรียนให้มีความแม่นยำขึ้น

อุปกรณ์

1. แถบเลื่อนสุตรคุณ
2. บัตรรายการหาร
3. เกมต่อบัตรการหาร
4. กระดานไฟฟ้า
5. บัตรโจทย์การหาร

วิธีดำเนินการ

1. ครูเตรียมอุปกรณ์ คือ แถบเลื่อน โดยกำหนดให้ตัวเลขที่อยู่บนแถบเป็นตัวตั้ง ตัวเลข ที่อยู่ช่อง บนเป็นตัวคูณ และตัวเลขที่อยู่ช่อง ล่างเป็นผลลัพธ์ ครูเตรียมไว้ 3 แถบ คือ สุตรคุณแม่ 7-9



2. ให้เด็กดึงแถบเลื่อน พร้อมทั้งท่องสุตรคุณไปด้วย เมื่อเด็กท่องสุตรคุณคล่องแล้วแล้วให้นักเรียนฝึกทักษะการหารด้วยการทาบบัตร

ด้านหน้า $81 \div 9$

ด้านหลัง 9

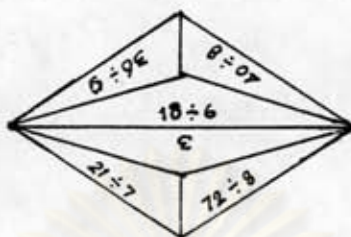
3. ให้นักเรียนเล่นเกมต่อบัตรการหาร ซึ่งครูอาจจะ เล่นกับนักเรียนด้วยเพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนเข้าใจหรือยังมีข้อบกพร่องอย่างไร

วิธีเล่น

- 3.1 แบ่งบัตรคนละ เท่า ๆ กัน ถ้าเหลือเศษให้วางเป็นตัวเริ่ม

3.2 ผู้เล่นผลัดกันตอบ โดยด้านที่ขีดกันต้องมีผลลัพธ์เท่ากัน

3.3 บัตรของใครหมดก่อนชนะ



4. ให้นักเรียนทบทวนโดยการเล่นเกมกระดานไฟฟ้าด้านโจทย์กับคำตอบ ถ้านักเรียนหาคำตอบได้ถูก เช่น ข้อ 1. $21 \div 3 = 7$ นักเรียนทาดังภาพ ไฟสีแดงจะขึ้น แสดงว่าถูกต้อง แต่ถ้าไม่ขึ้นนักเรียนก็จะทราบว่า ทาผิด

โจทย์	คำตอบ
$21 \div 3$	8
$40 \div 5$	7
$72 \div 9$	5
$15 \div 3$	9

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1. ควรมีการสนับสนุนให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนร่วมกันสร้างแบบสอบบินิจฉัยการเรียนเป็นรายประสพการณ์ โดยอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิในพื้นที่ร่วมกันพิจารณา ซึ่งจะช่วยให้เกิดความร่วมมือในการแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กอย่างจริงจัง

2. ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนใช้แบบสอบบินิจฉัยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลอย่างสม่ำเสมอ

3. การสร้างสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์หรือเกมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องของนักเรียนที่ได้จากการวิจัย เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการสอนซ่อมเสริม

ข. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาควรมีการวิจัยต่อไป เพื่อให้ความลึกซึ้งและชัดเจนยิ่งขึ้น

2. แบบสอบวัดความสามารถแต่ละด้าน แต่ละเรื่อง ควรมีข้อสอบอย่างน้อย 5 ข้อ เพื่อให้การวัดมีความแน่นอนยิ่งขึ้น และทำให้ทราบถึงสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น ๆ ในแง่ของการเปรียบเทียบและเชื่อมโยงมากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการใช้แบบสอบวินิจฉัยการเรียนควบคู่กับการหาข้อมูลด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ เพื่อให้การวินิจฉัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย