



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ด้านโมทศน์ ด้านการคิดคำนวณและด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างประชากร ดังนี้

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 สํารวจจำนวนนักเรียนที่กําลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 จากสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัด ในเขตการศึกษา 12 ได้จำนวนนักเรียนทั้งหมด 62,689 คน

1.2 กําหนดขนาดของตัวอย่างประชากรให้มีขนาดใหญ่มากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากร จากตารางสำเร็จรูปของยามาเน (Yamane 1973: 886) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อน 5% ได้จำนวนนักเรียน 398 คน

1.3 สุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้วิธีการแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) ตามลำดับขั้นดังนี้

1.3.1 เลือกจังหวัดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากจังหวัดในเขตการศึกษา 12 มีทั้งหมด 7 จังหวัด มาร้อยละ 50 ของจำนวนจังหวัดทั้งหมด ได้ 4 จังหวัด

1.3.2 เลือกอำเภอด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยการจับสลากอำเภอใน 4 จังหวัดที่เลือกไว้ มีทั้งหมด 32 อำเภอ มาร้อยละ 25 ของจำนวนอำเภอในแต่ละจังหวัด ได้ 8 อำเภอ

1.3.3 เลือกโรงเรียนที่เปิดสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ จากในแต่ละอำเภอที่เลือกไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 208 โรงเรียน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับสลาก มาร้อยละ 10 ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละอำเภอ ได้ 20 โรงเรียน

1.3.4 เลือกห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนทั้งหมด 20 โรงเรียนที่เลือกไว้ โรงเรียนใดมีห้องเรียนมากกว่า 1 ห้องเรียน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยวิธีการจับสลากห้องเรียนมาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน และโรงเรียนใดมีเพียงหนึ่งห้องเรียนจึงเลือกห้องเรียนนั้น ได้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่เลือกไว้เป็นตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 516 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 จำนวนโรงเรียนจำแนกตามจังหวัดและอำเภอ/กิ่งอำเภอ

จังหวัด	อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน ที่เลือกศึกษา
ฉะเชิงเทรา	บางปะกง	33	3
	กิ่งอำเภอราชสาส์น	10	1
ปราจีนบุรี	โคกปีบ	11	1
	วังน้ำเย็น	41	4
นครนายก	ปากพลี	23	2
ชลบุรี	บ้านบึง	38	4
	บางละมุง	29	3
	พานทอง	23	2
รวม	8	208	20

ตารางที่ 4 จำนวนตัวอย่างประชากร จำแนกตามจังหวัด อำเภอ/กิ่งอำเภอ และโรงเรียน

จังหวัด	อำเภอ/กิ่งอำเภอ	ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนตัวอย่าง	
				ชั้น ป.5	ประชากร
ฉะเชิงเทรา	บางปะกง	วัดบางสมัคร	1	31	31
		วัดบางวัว	1	30	30
		วัดท่าสะอ้าน	1	28	28
ปราจีนบุรี	กิ่งอำเภอราชสาส์น	วัดสะแกงาม	1	20	20
		วัดแสงสว่าง	1	18	18
	โคกปีบ	วัดคลองตาสูตร	2	43	21
		ชุมชนบ้านคาหลังใน	3	84	32
	วังน้ำเย็น	บ้านมหาเจริญ	3	95	35
		บ้านแก่งสะเดา	1	29	29
		ชุมชนบ้านเกาะหวาย	2	70	35
นครนายก	ปากพลี	วัดโพธิ์	2	58	29
		บ้านหนองไม้แก้ว	2	44	22
ชลบุรี	บ้านบึง	บ้านหนองปลาไหล	1	21	21
		บ้านเกาะไม้แหลม	1	24	24
		บ้านหนองปรือ	2	40	21
	บางละมุง	วัดบึง	1	24	24
		บ้านหนองเกตุน้อย	2	42	21
		บ้านทุ่งกราด	1	20	20
	พานทอง	วัดบ้านไร่	2	44	22
		วัดบ้านจิว	1	32	32
รวม	8	20	31	797	516

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามวิจัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร มีจำนวน 3 ชุด วิชาใน 3 ด้านคือ

1. มโนทัศน์
2. การคิดคำนวณ
3. การแก้โจทย์ปัญหา

ลักษณะของเครื่องมือ

แบบสอบถามวิจัยชุดที่ 1 ด้านมโนทัศน์ เป็นแบบสอบถามชนิดเติมคำตอบ มีจำนวน 12 ข้อ

แบบสอบถามวิจัยชุดที่ 2 ด้านการคิดคำนวณ มี 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบชนิดเติมคำตอบ มีจำนวน 33 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดแสดงวิธีทำ มีจำนวน 30 ข้อ

แบบสอบถามวิจัยชุดที่ 3 ด้านการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแบบสอบถามชนิดเติมคำตอบมีจำนวน 24 ข้อ แต่ละข้อแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์

ตอนที่ 2 เขียนประโยคสัญลักษณ์การหาร

ตอนที่ 3 เติมคำตอบ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

แบบสอบถามวิจัยแต่ละชุดมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

ชุดที่ 1 แบบสอบถามวิจัยมโนทัศน์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษามโนทัศน์การหารและจุดมุ่งหมายของการเรียนเรื่องการหาร จากหลักสูตรหนังสือเรียนคู่มือครู เอกสารที่เกี่ยวข้องของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งสรุปได้ว่า การหารคือการลดลงครั้งละเท่าๆ กัน หรือการแบ่งของออกเป็นกลุ่มย่อยเท่า ๆ กัน อธิบายได้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 การหาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่กี่ส่วน (measurement) เป็นการนำจำนวนหนึ่งแบ่งออกเป็นส่วนละเท่า ๆ กันตามที่กำหนดให้ ให้หาว่าแบ่งได้ทั้งหมดกี่ส่วน หรือเมื่อรู้จำนวนที่เท่ากันของแต่ละกลุ่มแล้วให้หาจำนวนกลุ่ม

1.2 การหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันมีส่วนละเท่าไร (partition) เป็นการนำจำนวนหนึ่งแบ่งออกเป็นจำนวนส่วนเท่าที่กำหนดให้ ส่วนละเท่า ๆ กัน ให้หาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันนั้นมีส่วนละเท่าไร หรือเมื่อรู้จำนวนกลุ่มย่อยแล้วให้หาจำนวนในแต่ละกลุ่ม

2. จากมโนทัศน์การหารในข้อ 1 ผู้วิจัยนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 เมื่อกำหนดภาพแสดงการแบ่งให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนทั้งหมด จำนวนที่เท่ากันของแต่ละกลุ่มและ เขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาจำนวนกลุ่มได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 เมื่อกำหนดภาพแสดงการแบ่งให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนทั้งหมด จำนวนกลุ่ม และ เขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาจำนวนในแต่ละกลุ่มได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่กำหนดจำนวนทั้งหมดและจำนวนที่เท่ากันในแต่ละกลุ่มให้ นักเรียนสามารถแสดงการแบ่งออกเป็นกลุ่ม เพื่อหาคำตอบได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่กำหนดจำนวนทั้งหมดและจำนวนกลุ่มมาให้ นักเรียนสามารถแสดงการแบ่งออกเป็นกลุ่มเพื่อหาคำตอบได้

3. สร้างข้อสอบเป็นแบบชนิดเติมคำตอบ สร้างโดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก แต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้สร้างเป็นข้อสอบ 3 ข้อ รวมเป็นข้อสอบทั้งหมด 12 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ

แบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ สร้างโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์งาน (task analysis model) ซึ่งเน้นการสร้างลำดับขั้นของเนื้อหาวิชาเป็นหลัก มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความหมาย ลักษณะ ตลอดจนเทคนิคการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียนตามรูปแบบการวิเคราะห์งาน รวมทั้งศึกษาการสร้างลำดับขั้นการเรียนรู้ และ เทคนิควิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

2. ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 คู่มือครู หนังสือเรียน เอกสาร

ที่เกี่ยวข้องของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเรื่องการหาร ทั้งนี้เพื่อศึกษาถึงความรู้พื้นฐานและขอบเขตความลึกต้นของเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเรื่องการหารในแต่ละระดับชั้น

3. สร้างลำดับชั้นการหาร เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ซึ่งใช้วิธีการเรียงเนื้อหาโดยอาศัยหลักการวิเคราะห์เหตุผล (logical analysis) ความลักษณะเนื้อหาวิชาหรือโดยอาศัยหลักการสอน (pedagogical principle) ในกรณีที่ไม่สามารถเรียงตามลักษณะการวิเคราะห์เหตุผลได้ ซึ่งสร้างได้ 3 ลำดับชั้นดังนี้

1. การหารที่ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว ผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว

2. การหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว

3. การหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารมีเศษ ซึ่งแต่ละลำดับชั้นจะมีลำดับชั้นย่อยคือ ลำดับชั้นที่ 1 มี 9 ช้อย่อย ลำดับชั้นที่ 2 มี 10 ช้อย่อย และลำดับชั้นที่ 3 มี 2 ช้อย่อย ดังนี้

1. การหารที่ตัวหารเป็นตัวเลขหลักเดียว ผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว

1.1 การหารที่ไม่มีมีการกระจาย

1.1.1 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยหรือทั้งหลักหน่วยและหลักสิบเป็น 0

1.1.2 ตัวตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0

1.2 การหารที่มีการกระจายจากหลักใดหลักหนึ่ง เพียงหลักเดียว

1.2.1 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยหรือทั้งหลักหน่วยและหลักสิบเป็น 0

1.2.2 ตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มร้อยหรือเต็มพัน

1.2.3 ตัวตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0

1.2.4 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักใดหลักหนึ่งเป็น 0

1.3 การหารที่มีการกระจายต่อเนื่องกันทุกหลัก

1.3.1 ตัวตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0

1.3.2 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็น 0

1.3.3 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักใดหลักหนึ่งหรือหลายหลักเป็น 0

2. การหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว

2.1 การหารด้วยสิบ

2.1.1 ตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อยหรือเต็มพัน

2.1.2 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักใดหลักหนึ่งหรือหลายหลักเป็น 0

2.2 การหารด้วยพหุคูณของสิบ

2.2.1 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็น 0

2.2.2 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยและหลักสิบเป็น 0

2.2.3 ตัวตั้งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มร้อยหรือเต็มพัน

2.3 การหารด้วยจำนวนสองหลักที่ไม่เป็นผลคูณของสิบ

2.3.1 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็น 0

2.3.2 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักใดหลักหนึ่งเป็น 0

2.3.3 ตัวตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0

2.4 การหารด้วยจำนวนที่มีสามหลัก

2.4.1 ตัวตั้งและตัวหารมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็น 0

2.4.2 ตัวตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0

3. การหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารมีเศษ

3.1 การหารด้วยจำนวนที่มีสามหลัก

3.1.1 ตัวตั้งมีตัวเลขในหลักหน่วยหรือทั้งหลักหน่วยและหลักสิบเป็น 0

3.1.2 ตัวตั้งหรือตัวหารมีตัวเลขในหลักใดหลักหนึ่งเป็น 0

4. เมื่อพิจารณาลำดับชั้นทั้ง 3 ลำดับชั้นแล้ว จะเห็นว่าลำดับชั้นที่ 1 เป็นการหารที่ตัวหารมีหลักเดียว ผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว ลำดับชั้นที่ 2 (ช้อย่อย 2.1) เป็นการหารด้วยสิบ ซึ่งเป็นการหารที่ค่อนข้างง่าย นักเรียนสามารถนำเสนอสรุปคุณแม่ 2-10 มาใช้ในการหาคำตอบและสามารถคิดในใจได้ ส่วนลำดับชั้นที่ 2 (ช้อย่อย 2.2.1-2.2.4) และลำดับชั้นที่ 3 เป็นการหารด้วยจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ทั้งแบบการหารลงตัวและมีเศษ จะเห็นได้ว่าเป็นการหารที่มีความยากขึ้นตามลำดับ ผู้วิจัยจึงสร้างแบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 การหารจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวและสิบ โดยผู้
วิจัยเลือกเฉพาะการหารแบบลงตัว

ฉบับที่ 2 การหารด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก ผลหารไม่เกินสามหลัก ทั้งการหาร
แบบลงตัวและมีเศษ

5. สร้างแบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ ตามลำดับชั้นการหาร ดังนี้

5.1 แบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ ฉบับที่ 1

เนื้อหาที่วัดเป็นการหารที่ตัวหารเป็นเลขหลักเดียวและสิบ ผลหารไม่
เกินสามหลัก แบบการหารลงตัวเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถคิดในใจเพื่อหาคำตอบได้ ผู้วิจัย
จึงเลือกสร้างข้อสอบเป็นแบบชนิดเติมคำตอบ มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

5.1.1 สร้างแบบสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการหารที่ 1
เรื่องการหารที่ตัวหารเป็นตัวเลขหลักเดียว ผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว (ข้อ
1.1 การหารที่ไม่มีกระจาย ข้อย่อย 1.1.1-1.1.2) (ข้อ 1.2 การหารที่มีการกระจาย
จากหลักใดหลักหนึ่งเพียงหลักเดียว ข้อย่อย 1.2.1-1.2.4) (ข้อ 1.3 การหารที่มีการ
กระจายต่อเนื่องกันทุกหลัก ข้อย่อย 1.3.1-1.3.3) โดยแต่ละข้อย่อย สร้างข้อสอบอย่างละ
3 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อเป็นการให้นักเรียนหาคำตอบเติมลงใน เช่น

ก. $90 \div 3 = \square$ ข. $800 \div 4 = \square$ ค. $620 \div 2 = \square$

5.1.2 สร้างแบบสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการหารที่ 2
เรื่องการหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว (ข้อ 2.1 การ
หารด้วยสิบ ข้อย่อย 2.1.1-2.1.2) โดยสร้างข้อย่อยละ 3 ข้อ เป็นการให้นักเรียนหา
คำตอบเติมลงใน เช่น

ก. $60 \div 10 = \square$ ข. $700 \div 10 = \square$ ค. $4,000 \div 10 = \square$

จะได้ข้อสอบรวมทั้งฉบับจำนวน 33 ข้อ

5.2 แบบสอบวินิจฉัยด้านการคิดคำนวณ ฉบับที่ 2

เนื้อหาที่วัดเป็นการหารที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก ทั้งแบบ
การหารลงตัวและมีเศษ จะเป็นการหารที่มีตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนที่มากขึ้น จึงให้นักเรียน
แสดงขั้นตอนหรือกระบวนการที่แสดงให้เห็นที่มาของคำตอบ แบบสอบฉบับนี้จึงเป็นแบบชนิดแสดง
วิธีทำ โดยวิธีการหารยาว มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

5.2.1 สร้างแบบสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการหารที่ 2 เรื่องการหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก แบบการหารลงตัว (ข้อ 2.2 การหารด้วยพหุคูณของสิบ ข้อย่อย 2.2.1-2.2.3) (ข้อ 2.3 การหารด้วยจำนวนสองหลักที่ไม่เป็นผลคูณของสิบ ข้อย่อย 2.3.1-2.3.3) (ข้อ 2.4 การหารด้วยจำนวนที่มีสามหลัก ข้อย่อย 2.4.1-2.4.2) โดยสร้างข้อย่อยละ 3 ข้อ

5.2.2 สร้างแบบสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการหารที่ 3 เรื่องการหารจำนวนที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก (ข้อ 3.1 การหารด้วยจำนวนที่มีสามหลัก ข้อย่อย 3.1.1-3.1.2) โดยแต่ละข้อย่อยสร้างข้อสอบข้อย่อยละ 3 ข้อ จะได้ข้อสอบทั้งฉบับจำนวน 30 ข้อ

ชุดที่ 3 แบบสอบวินิจฉัยด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการหาร จากหลักสูตร คู่มือครูและ เอกสารที่เกี่ยวข้องของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อเป็นกรอบในการกำหนดเนื้อหาในการสร้างโจทย์ปัญหา ซึ่งสรุปจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่ลงตัวและเหลือเศษให้ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการหารจำนวนที่มีหลายหลัก ทั้งที่หารลงตัวและเหลือเศษได้ รวมทั้งโจทย์ปัญหาระคนได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ สามารถหาส่วนเฉลี่ยของข้อมูลหรือของจำนวนต่าง ๆ จากโจทย์ปัญหาได้

การเรียนเรื่องการหารในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กำหนดให้เรียนถึงเรื่องการหาร ซึ่งผลหารและตัวหารไม่เกินสามหลัก ทั้งการหารลงตัวและการหารมีเศษ รวมทั้งโจทย์ปัญหาและจากจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงกำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาการหารโดยมีขอบเขตดังนี้

1. โจทย์ปัญหาที่มีตัวหารและผลหารไม่เกินสามหลัก ทั้งการหารลงตัวและมีเศษ
2. การหาค่าเฉลี่ย

สำหรับโจทย์ปัญหาคนนั้น นักเรียนต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณมากกว่าหนึ่งทักษะในข้อเดียวกัน เช่น ใช้ทักษะการคูณและหาร หรือใช้ทั้งทักษะการบวก คูณ และหาร เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยมีจุดประสงค์ที่จะวินิจฉัยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการหารโดยเฉพาะ การกำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหา จึงไม่มีเนื้อหาโจทย์ปัญหาคอน

2. ศึกษาลักษณะของโจทย์ปัญหาจากหนังสือและตำราภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งสรุปลักษณะของโจทย์ปัญหาการหารได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 โจทย์ที่ให้หาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่ที่ส่วน (measurement) โดยโจทย์จะกำหนดจำนวนที่เท่ากันของแต่ละกลุ่มมาให้ แล้วให้หาจำนวนกลุ่ม

โจทย์ในลักษณะนี้เป็นการหาผลหารที่ได้จากการหารจำนวนสองจำนวนระหว่างจำนวนทั้งหมด (ตัวตั้ง) กับจำนวนที่เท่ากันในแต่ละกลุ่ม (ตัวหาร)

ลักษณะที่ 2 โจทย์ที่ให้หาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันมีส่วนละเท่าไร (partition) โดยโจทย์จะกำหนดจำนวนกลุ่มย่อยให้แล้วให้หาจำนวนในแต่ละกลุ่ม

โจทย์ในลักษณะนี้เป็นการหาผลหารที่ได้จาก

ก. การหารของจำนวนสองจำนวนระหว่างจำนวนทั้งหมด (ตัวตั้ง) กับจำนวนกลุ่ม (ตัวหาร)

ข. การหารของจำนวนสองจำนวนระหว่างผลรวมของข้อมูลทั้งหมด (ตัวตั้ง) กับจำนวนข้อมูล (ตัวหาร) หรือที่เรียกว่าการหาค่าเฉลี่ย

3. จากลักษณะของโจทย์ปัญหาการหารที่ได้จากข้อ 2 ผู้วิจัยรวบรวมแบบของโจทย์ปัญหาการหารและภาษาที่ใช้ในโจทย์ จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างโจทย์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้วและไม่ยากเกินไป ซึ่งมีแบบของโจทย์ดังนี้

โจทย์ปัญหาลักษณะการหาว่ามีส่วนที่เท่ากันอยู่ที่ส่วน (measurement) มีแบบของโจทย์ดังนี้

1. โจทย์ที่กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารลงตัว
2. โจทย์ที่กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารมีเศษ

3. โจทย์กำหนดตัวตั้งให้ แต่ต้องหาตัวหารเองจากโจทย์ แบบการหารลงตัว
4. โจทย์กำหนดตัวตั้งให้ แต่ต้องหาตัวหารเองจากโจทย์ แบบการหารมีเศษ

โจทย์ปัญหาในลักษณะการหาว่าแต่ละส่วนที่เท่ากันมีส่วนละเท่าไร (partition) มีแบบของโจทย์ดังนี้

1. โจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารลงตัว
2. โจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้ แบบการหารมีเศษ
3. การหาค่าเฉลี่ย
 - 3.1 โจทย์กำหนดตัวตั้งและตัวหารให้
 - 3.2 โจทย์ที่ต้องหาตัวตั้งและตัวหารเองจากโจทย์
4. สร้างข้อสอบ โดยสร้างโจทย์ปัญหาการหารตามแบบของโจทย์ในข้อ 3 แบบละ 3 ข้อ จะได้โจทย์ปัญหาในลักษณะ measurement จำนวน 12 ข้อ และโจทย์ในลักษณะ partition จำนวน 12 ข้อ รวมเป็นข้อสอบทั้งชุดจำนวน 24 ข้อ
5. ลักษณะของแบบสอบ เป็นแบบขีดเส้นใต้และขีดวงล้อมตามคำสั่งและแบบเติมคำตอบสั้น ๆ โดยแต่ละข้อแบ่งออกเป็น 3 คอนคือ

คอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์โจทย์ โดยให้นักเรียนขีดเส้นใต้ข้อความที่โจทย์กำหนดค่าให้และขีดวงล้อมสิ่งที่โจทย์ถาม

คอนที่ 2 การเขียนประโยคสัญลักษณ์การหาร ลงใน

คอนที่ 3 เขียนคำตอบที่คำนวณได้ ลงใน

การตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบวินิจฉัย

1. นำแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ชุด ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบตามลำดับขั้นการหาร จุดประสงค์การเรียนรู้และความถูกต้องด้านอื่นๆ
2. คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
3. นำแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนวัดคันดาล สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอทนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งไม่ใช้ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน นำผลการทดสอบมาหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์คือ มีระดับ

ความยากตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ตามลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยที่ว่าเป็นแบบสอบที่สำรวจข้อบกพร่อง จึงเป็นข้อสอบที่ง่าย เพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนทำข้อสอบได้ นักเรียนควรจะทำข้อสอบได้และนักเรียนควรจะทำข้อสอบผิด ในกรณีในเรื่องนั้น ๆ เป็นปัญหาหรือเป็นข้อบกพร่องจริงเท่านั้น จึงใช้ระดับความยากตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ส่วนค่าอำนาจจำแนกไม่ควรติดลบ เพราะแบบสอบวินิจฉัยไม่ต้องการที่จะจำแนกนักเรียนเรียนเก่ง อ่อน และหากค่าอำนาจจำแนกติดลบจะเป็นข้อสอบที่ลวงนักเรียนกลุ่มเก่ง ซึ่งเป็นการผิดจุดประสงค์ที่หวังว่านักเรียนที่เรียนเก่งจะทำข้อสอบได้ ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจะทำข้อสอบไม่ได้

$$\text{สูตรหาค่าระดับความยาก } P = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

$$\text{สูตรหาค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{R_u - R_L}{f}$$

R_u = จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกในกลุ่มต่ำ

P = ระดับความยาก

r = ค่าอำนาจจำแนก

(ประคอง กรรณสูตร 2528: 27-28)

4. นำข้อสอบที่มีระดับความยากต่ำกว่า 0.5 มาปรับปรุงแก้ไข แล้วรวบรวมข้อสอบทั้งหมดให้เป็นแบบสอบฉบับสมบูรณ์ นำไปทดสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนวัดท่าเกวียน (สัชอุทิศ) สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ไม่ซ้ำตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน นำผลการทดสอบมาหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกอีกครั้งหนึ่ง พร้อมกับหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตร K-R20 แล้วปรับค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่มให้เป็นแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรลิฟวิงตัน และหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่ม (K-R20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \cdot \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่ม

n = จำนวนข้อสอบในแบบสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ยอมรับข้อสอบได้ถูกต้อง

q = สัดส่วนของคนที่ยอมรับข้อสอบแต่ละข้อผิด ($q = 1-p$)

pq = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ (ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ยอมรับและตอบผิด)

\sum = เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ของทุก ๆ ข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

(ประคอง วรรณผล 2528 : 38)

คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย ซึ่งได้แก่ ระดับความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม (r_{tt}) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ (r_{cc}) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{means}) แสดงไว้ในตารางที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย

คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย	P	r	r _{tt}	r _{cc}	SE _{means}
1. ชุดที่ 1 ด้านเมโนทัศน์	.53-.88	.24-.88	0.8046	0.9021	0.8184
2. ชุดที่ 2 ด้านการคิดคำนวณ					
2.1 ฉบับที่ 1	.53-.88	.24-.94	0.9240	0.9934	2.1026
2.2 ฉบับที่ 2	.50-.85	.29-.88	0.9213	0.9865	2.2017
3. ชุดที่ 3 ด้านการแก้โจทย์ปัญหา	.50-.68	.24-.59	0.8020	0.9778	2.2067

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการการประถมศึกษา คัดต่อผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของห้องเรียนที่เลือกไว้ เพื่อดำเนินการที่จะทำการสอบ
2. จัดเตรียมข้อสอบเป็นชุด ชุดหนึ่งประกอบด้วยฉบับข้อสอบ คำแนะนำในการทำแบบสอบแนบไว้เป็นแผ่นหน้าของฉบับข้อสอบ ใส่ซองตามจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร
3. ดำเนินการสอบตามวันเวลาที่นัดหมายไว้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

วิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ชุด มาตรวจโดยพิจารณาคำตอบเป็นเกณฑ์ ในการตรวจให้คะแนนคือ ถ้าคำตอบถูก ให้ 1 คะแนน ในกรณีที่แต่ละข้อให้นักเรียนเขียนคำตอบหลายตอนจะให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบถูกทุกตอนเท่านั้น และให้ 0 คะแนน เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ

2. นำแบบสอบที่ตรวจแล้วมาคัดลอกเรียนรู้อตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนที่มีความรอบรู้ ต้องทำคะแนนในแต่ละเรื่องได้ตั้งแต่ 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม (67%) ขึ้นไป ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหากรเป็นผู้ที่ทำคะแนนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้ต่ำกว่า 2 ใน 3 (67%) ของคะแนนเต็ม แล้วคำนวณหาจำนวนนักเรียนที่มีความรอบรู้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหากร โดยการคำนวณหาค่าร้อยละ

3. นำแบบสอบแต่ละชุดของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการหากรมาวิเคราะห์คำตอบและกระบวนการในการคิดหาคำตอบ เพื่อวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวบรวมเป็นแบบฝึก แล้วนำมาแยกประเภท สรุปเป็นข้อบกพร่องในแต่ละด้าน หาค่าความถี่และค่าร้อยละ

4. นำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อ 3 มาเสนอโดยจำนวนแบบฝึกเสนอในรูปตารางประกอบการบรรยาย ส่วนลักษณะข้อผิดพลาดเสนอในรูปความเรียง

การเสนอแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่อง

1. เมื่อทราบข้อบกพร่องทางการหากรของนักเรียนแล้ว สร้างกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ โดยเลือกเฉพาะบางเรื่องที่เป็นข้อบกพร่องที่สำคัญต่อการเรียนเรื่องการหากรและเป็นปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่ ในเขตการศึกษา 12 ดังนี้

1.1 การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับมโนทัศน์การหากร (การเขียนประโยคสัญลักษณ์ และการแสดงวิธีแก้) มี 4 กิจกรรม

1.2 การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับการไม่แม่นยำสุรคุด (สุรคุดเป็น 7-9) มี 1 กิจกรรม

2. สร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ตามข้อบกพร่อง เรื่องละ 3 ข้อ ไว้คู่ขนานกับแบบสอบวินิจฉัยชุดเดิม ดังนี้

2.1 สร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ คู่ขนานกับแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 1 ด้านมโนทัศน์ทุกข้อ

2.2 สร้างแบบสอบวินิจฉัยชุดใหม่ คู่ขนานกับแบบสอบวินิจฉัย ชุดที่ 2 ฉบับที่ 1 ตามลำดับชั้นการหากรที่ 1.3 การหากรที่มีการกระจายต่อเนื่องกันทุกหลัก (ข้อย่อย 1.3.1 คำตั้งไม่มีตัวเลขในหลักใดเป็น 0) ซึ่งมีคำหากรเป็นจำนวน 7-9 จำนวน 3 ข้อ

3. ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยนักกิจกรรมและสื่อการสอน
ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเป็นรายบุคคล กิจกรรมละ 1 คน หลังจากทำ
กิจกรรมแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามวิจัยชุดใหม่ตามข้อบกพร่องนั้น

4. ประเมินผลกิจกรรมการสอน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ตัดสินว่า นักเรียนต้องทำ
แบบสอบได้ถูกต้อง ตั้งแต่ 2 ข้อ จาก 3 ข้อ เป็นอย่างน้อย จึงถือว่ากิจกรรมนั้นสามารถแก้ไข
ข้อบกพร่องเรื่องนั้นได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย