

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 โรงเรียน โดยมีเงื่อนไขในการเลือกประชากรดังนี้

1. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ ที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กำลังศึกษาอยู่มากที่สุดในจังหวัดปัตตานี
2. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่มีนักเรียนพูดสองภาษาคือ ภาษามลายูถิ่นและภาษาไทย และนักเรียนพูดภาษาเดียวคือ ภาษาไทย
3. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่ใช้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ
4. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่มีการคมนาคมสะดวก

โรงเรียนที่อยู่ในเงื่อนไขดังกล่าวคือ โรงเรียนเมืองปัตตานี อ.เมือง จ.ปัตตานี ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 191 คน ผู้วิจัยจำแนกประชากรออกเป็น 2 กลุ่มตามภาษาพูด ได้แก่ นักเรียนที่พูดสองภาษา และนักเรียนที่พูดภาษาเดียว จากนั้นจึงนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แล้วจึงนำกระดาษคำตอบของนักเรียนทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนเสร็จแล้วจึงแปลงคะแนนดิบเหล่านั้นเป็นคะแนนที่ เพื่อจำแนกนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกเป็นอีก 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงคือ ผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 57 ขึ้นไป ผู้ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปานกลางคือ ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 42 - 56 และผู้ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ คือ ผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 41 ลงมา แสดงเป็นกรอบของประชากรได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 กรอบของประชากร

(N = 191, $\mu = 10.12$, $\sigma = 3.35$)

สองภาษา			ภาษาเดียว		
สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
16 16 14 14	9 8 10 10	7 7 7 4	13 14 17 13	12 9 8 8	7 7 4 6
13 13 16 15	11 9 11 9	5 6 3 6	13 13 16 14	11 11 10 10	6 5 7 5
13 13 14 15	9 11 12 9	4 6 6 5	14 17 15 16	10 8 12 11	4 7 4 7
13 15	12 12 11 9	6 5 5 4	13 14 16 13	10 10 8 8	6 5 5 7
	11 10 10 10	5 6 7 6	15 16 15 15	12 9 8 9	7 7 7 6
	11 9 9 10	6 2 6 6	14 17 13 14	10 12 11 11	
	12 11 11 8	7 5 6	14 15 13 13	9 8 11 10	
	12 9 9 8		13 19 13 13	10 11 10 12	
	11 10 10 12		13 14	11 9 11 8	
	12 12 11 10			8 12 11 11	
	9 8 11			8 12 12 12	
				12 12 10 9	
				8 11 10 11	
				11	
$\mu = 14.29$	$\mu = 10.19$	$\mu = 5.48$	$\mu = 14.41$	$\mu = 10.15$	$\mu = 5.95$
$\sigma = 1.16$	$\sigma = 1.16$	$\sigma = 1.23$	$\sigma = 1.54$	$\sigma = 1.42$	$\sigma = 1.12$
N = 14	N = 43	N = 27	N = 34	N = 53	N = 20

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้รับการสุ่มมาจากประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนเมืองปัตตานี จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 191 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรนี้ด้วยวิธีการคำนวณโดยใช้สูตรที่ (๓) ดังนี้ (อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน, 2530 : 34 - 36)

สูตรที่

$$n = \frac{(ts)^2}{e}$$

- เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการคำนวณหา
 t คือ ค่าสถิติทดสอบ t จากตาราง t ตามระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด
 s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์
 e คือ ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง กับของประชากร ($\bar{x} - \mu$)

ผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่นของค่าสถิติทดสอบที่ 95 % ที่ชี้แจงความเป็นอิสระ (degree of freedom - df) เป็น ∞ ค่าที่จากตารางเท่ากับ 1.96 กำหนดความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างกับของประชากร ($\bar{x} - \mu$) เป็น 2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการวิจัยนำร่อง (pilot study) เป็นกลุ่มตัวอย่าง ค่า SD เท่ากับ 3.35 แทนค่าสูตรได้ดังนี้

$$n = \frac{(1.96 \times 3.35)^2}{2} = 21.56$$

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีค่า 21.56 หรือ 22 หน่วย ปรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชี้แจงความเป็นอิสระที่ $n - 1$ หรือ $22 - 1 = 21$ ผู้วิจัยเปิดตารางค่าที่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ชี้แจงความเป็นอิสระ 21 จะได้ค่าที่ เท่ากับ 2.080 แทนค่าที่ลงในสูตรเดิมดังนี้

$$n = \frac{(2.080 \times 3.35)^2}{2} = 24.28$$

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหม่คือ 24.28 หรือ 24 หน่วย เปิดตารางที่ ที่ชั้นแห่งความ
เป็นอิสระเป็น 24 - 1 หรือ 23 โคค่าที่เท่ากับ 2.069 แทนค่าลงในสูตรเดิมดังนี้

$$n = \frac{(2.069 \times 3.35)^2}{2} = 24.02$$

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหม่คือ 24.02 หรือ 24 หน่วย เมื่อเปิดตารางที่ ที่ชั้นแห่ง
ความเป็นอิสระ 24 - 1 หรือ 23 โคค่าที่ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้อง
การคือ 24 หน่วย ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มแบบชั้นภูมิ
(Stratified Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

1. กำหนดจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้น โดยวิธีของเนแมน (อุทุมพร (ทองอุไทย)
จามรมาน, 2530 : 65 อ้างอิงมาจาก Neyman, 1934) ดังนี้

สูตร

$$n_k = n \frac{N_k S_k}{\sum_{k=1}^k N_k S_k}$$

เมื่อ	n_k	คือ	จำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้น
	n	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทุกชั้นรวมกัน
	N_k	คือ	ขนาดของประชากรในแต่ละชั้น
	S_k	คือ	ค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรแต่ละชั้น

แผนค่าจากประชากรตามสูตรปรากฏผลดังตาราง 2

$$n = 24$$

$$N = 191$$

$$k = 6$$

ตาราง 2 ผลการคำนวณจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้น

	N_k	S_k	$N_k S_k$	n_k
1	14	1.16	16.24	1.54
2	43	1.26	54.18	5.13
3	27	1.23	33.21	3.14
4	34	1.54	52.36	4.95
5	53	1.42	75.26	7.12
6	20	1.12	22.40	2.12
รวม	191		253.65	24.00

2. ปรับจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นเสียใหม่ให้เป็นเลขคู่ เพื่อที่จะแบ่งจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นเข้ารับการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ตามเงื่อนไขของการทดลอง โดยยึดจำนวนตัวอย่างในชั้นที่มากที่สุดจากค่าจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นที่คำนวณได้จากสูตร จะได้จำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นเท่า ๆ กัน ชั้นละ 8 คน รวม 48 คน

3. สุ่มตัวอย่างจากกรอบของประชากรในแต่ละชั้น ดังตาราง 1 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ให้ได้จำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นตามข้อ 2

4. สุ่มนักเรียนที่ได้ตามข้อ 3 ในแต่ละชั้นออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่ม ก. อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่ม ข. จะได้นักเรียนกลุ่ม ก. ทั้งหมด

24 คน และนักเรียนกลุ่ม ข. ทั้งหมด 24 คน รวมทั้งสิ้น 48 คน

5. ผู้วิจัยสอนให้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยวิธีสอนอย่างง่าย นักเรียนกลุ่มหนึ่งจะได้รับการสอนโดยวิธีสอนของเลนฮาร์ทและกรีโน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งจะได้รับการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท. ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม สรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 สรุปผลการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ระดับของตัวแปร	สองภาษา			ภาษาเดียว			รวม
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
วิธีสอนของเลนฮาร์ทและกรีโน	4	4	4	4	4	4	24
วิธีสอนของ สสวท.	4	4	4	4	4	4	24
รวม	8	8	8	8	8	8	48

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ แบบตัวประกอบที่มีกลุ่มทดลองวัดครั้งเดียว
(Posttest Only Experiment in Factorial Design) ซึ่งมีลักษณะดังภาพประกอบ 8

R	$X_1 Y_1 Z_1$	O_1
R	$X_1 Y_1 Z_2$	O_2
R	$X_1 Y_2 Z_1$	O_3
R	$X_1 Y_2 Z_2$	O_4
R	$X_1 Y_3 Z_1$	O_5
R	$X_1 Y_3 Z_2$	O_6
R	$X_2 Y_1 Z_1$	O_7
R	$X_2 Y_1 Z_2$	O_8
R	$X_2 Y_2 Z_1$	O_9
R	$X_2 Y_2 Z_2$	O_{10}
R	$X_2 Y_3 Z_1$	O_{11}
R	$X_2 Y_3 Z_2$	O_{12}

ภาพประกอบ 8 แบบแผนการวิจัยแบบตัวประกอบที่มีกลุ่มทดลองวัดครั้งเดียว
(ดัดแปลงจาก Tuckman, 1979 : 146)

- เมื่อ x หมายถึง วิธีสอน โดยแปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ
- x_1 หมายถึง วิธีสอนของเลนฮาร์ทและกรีโน
 - x_2 หมายถึง วิธีสอนของ สสวท.
- y หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยแปรค่าเป็น 3 ระดับ คือ
- y_1 หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง
 - y_2 หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปานกลาง
 - y_3 หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ
- z หมายถึง ภาษาพูดของนักเรียน โดยแปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ
- z_1 หมายถึง นักเรียนที่พูดสองภาษา
 - z_2 หมายถึง นักเรียนที่พูดภาษาเดียว
- o หมายถึง การวัดผลการทดลอง
- o_1 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 1
 - o_2 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 2
 - o_3 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 3
 - o_4 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 4
 - o_5 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 5
 - o_6 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 6
 - o_7 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 7
 - o_8 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 8
 - o_9 หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 9
 - o_{10} หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 10
 - o_{11} หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 11
 - o_{12} หมายถึง การวัดผลการทดลองกลุ่มที่ 12
- R คือ การสุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบสามตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Factorial Design) ($2 \times 3 \times 2$) คือ วิธีสอน (A) \times ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (B) \times ภาษาพูดของนักเรียน (C)

ตัวแปรในการทดลอง

1. ตัวแปรอิสระ มี 3 ตัวแปร คือ

1.1 วิธีสอน (A) แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ

1.1.1 วิธีสอนของเลนฮาร์ทและกรีโน (a_1)

1.1.2 วิธีสอนของ สสวท. (a_2)

1.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (B) แปรค่าเป็น 3 ระดับ คือ

1.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง (b_1)

1.2.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปานกลาง (b_2)

1.2.3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ (b_3)

1.3 ภาษาพูดของนักเรียน (C) แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ

1.3.1 นักเรียนที่พูดสองภาษา (c_1)

1.3.2 นักเรียนที่พูดภาษาเดียว (c_2)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบแผนการทดลองปรากฏดังภาพประกอบ 9

ตัวประกอบ	c ₁			c ₂			รวม
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	
a ₁	abc _{111.1}	abc _{121.1}	abc _{131.1}	abc _{112.1}	abc _{122.1}	abc _{132.1}	24
	
	
	
	
	abc _{111.4}	abc _{121.4}	abc _{131.4}	abc _{112.4}	abc _{122.4}	abc _{132.4}	
a ₂	abc _{211.1}	abc _{221.1}	abc _{231.1}	abc _{212.1}	abc _{222.1}	abc _{232.1}	24
	
	
	
	
	abc _{211.4}	abc _{221.4}	abc _{231.4}	abc _{212.4}	abc _{222.4}	abc _{232.4}	
รวม	8	8	8	8	8	8	48

ภาพประกอบ 9 แบบแผนการทดลองแบบสามตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์
(คัดแปลงจาก Winer, 1971 : 452)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนโดยวิธีสอนของ เลนฮาร์ทและกรีโน
2. แผนการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์

เครื่องมือแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนการสอน

ผู้วิจัยทำแผนการสอนโดยวิธีสอนของ เลนฮาร์ทและกรีโน และวิธีสอนของ สสวท. โดยใช้เวลาสอน 31 คาบ คาบละ 20 นาที สอนวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ ใช้เวลา 10 วัน โดยยึดแผนการสอนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องบทประยุกต์ ของกระทรวงศึกษาธิการเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ในหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.2.1 โจทย์ปัญหา เศษส่วน
 - 1.2.2 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร
 - 1.2.3 ร้อยละ
 - 1.2.4 โจทย์ปัญหาร้อยละ
 - 1.2.5 โจทย์ปัญหาการหารร้อยละ
- 1.3 ทำแผนการสอนรายวัน (บันทึกการสอน) สำหรับวิธีสอนของ เลนฮาร์ทและกรีโน และวิธีสอนของ สสวท.
- 1.4 นำแผนการสอนที่ทำแล้วไปให้ผู้ที่มีความรู้ในด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบแก้ไข แล้วนำไปทดลองสอนบางคาบสำหรับวิธีสอนของ เลนฮาร์ทและกรีโนกับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วให้
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจอีกครั้งหนึ่ง

ตัวอย่างแผนการสอนโดยวิธีสอนของเลนฮาร์ทและกรีโน

วิชาคณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	
ภาคเรียนที่ 3	ปีการศึกษา 2533	
บทที่ 13	เรื่อง บทประยุกต์	
ลำดับที่ 1	ครั้งที่ 1 คาบที่ 1 - 3	
เรื่อง	โจทย์ปัญหาเศษส่วน	
จุดประสงค์	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณและการหารให้ สามารถแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้	
กิจกรรม		เกณฑ์การกระทำ : รักษาบทเรียนให้ก้าวไป ทำงานให้สำเร็จสมบูรณ์ เรียนนักเรียนที่แตกต่างกัน เผื่อการออกนอกกรอบนอกทาง รักษาความสนใจ ไม่ทำให้นักเรียนยุ่งยาก ลำบากใจ

เป้าหมาย 1 การนำเสนอทเรียน - เวลา 10 นาที

เป้าหมายรอง 1 ก : นิยามเศษส่วน

	การกระทำ :	ครูถามนิยามของเศษส่วน เรียกนักเรียนคนที่เรียนอ่อนที่สุด - ตอบไม่ได้
	หน้าที่ :	ควบคุมนักเรียนทั้งหมด ตรวจสอบนักเรียนคนแรก
	ผลการกระทำ :	เป้าหมาย 1 ก 1 ตรวจสอบอัปเดตอายุ
	การกระทำ :	ครูเรียกนักเรียนคนอื่น - ตอบไม่ได้
	หน้าที่ :	ควบคุมนักเรียนทั้งหมด
	การกระทำ :	ครูเขียนค่านิยามบนกระดาน นักเรียนอ่านค่านิยามพร้อมกัน
	หน้าที่ :	นิยามให้เสร็จสิ้นไปโดยไม่เสียเวลา
	ผลการกระทำ :	เสียเวลามาก - เสนอทเรียนให้ทันเวลา
		เป้าหมาย 1 ก 2

เป้าหมายรอง 1 ข : อธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

	การกระทำ :	ครูให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน พร้อมกัน
	หน้าที่ :	บอกกระบวนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน ไม่ใช้การควบคุมนักเรียนทั้งชั้นเพื่อรักษาเวลา
	ผลการกระทำ :	มีเวลาทันเสนอทเรียน เป้าหมาย 1 ก 2 ได้รับความสำเร็จ

เป้าหมายรอง 1 ค : แสดงวิธีการ : เลือกนักเรียน เลือกปัญหา - ทบทวนครั้งที่ 1

ปัญหา 1 - นักเรียนห้องหนึ่งมี 38 คน เป็นนักเรียนหญิง $\frac{1}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนหญิงกี่คน

การกระทำ : ครูเขียนปัญหามาบนกระดาน กล่าวถึงขั้นตอนที่ 1 - เรียกนักเรียนกลุ่มปานกลาง นุชนารด

นักเรียนบอกขั้นตอนที่ 1 หาว่าโจทย์ถามอะไร (มีนักเรียนหญิงกี่คน)

ครูแสดงกลุ่มของตัวแปรที่ยังไม่รู้

หน้าที่ :

ครูควบคุมการแสดงขั้นตอนที่ 1 และการกระทำและควบคุมนักเรียนทั้งหมด

การกระทำ :

ครูกล่าวถึงขั้นตอนที่ 2 - เรียกนักเรียนคนเดียวกัน

นักเรียนตอบ เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ (นักเรียนห้องหนึ่งมี 38 คน และเป็นนักเรียนหญิง $\frac{1}{2}$ ของ 38 คน)

ครูแสดงวิธีทำบนกระดาน

หน้าที่ :

เช่นเดียวกัน

การกระทำ :

ครูถามขั้นตอนที่ 3 และหยุด

นักเรียนตอบพร้อมกันในขั้นตอนสุดท้าย (หากำตอบ มี

นักเรียนหญิง $\frac{1}{2} \times 38 = 19$ คน)

เป้าหมายรอง 1 ค : แสดงวิธีการ : ทบทวนครั้งที่ 2

		<p>ปัญหา 2 - ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน สุภาสอบได้คะแนน $\frac{2}{3}$ ของคะแนนเต็ม เขาสอบได้กี่คะแนน</p> <p>การกระทำ : ครูเขียนปัญหามาบนกระดาน เรียกนักเรียนกลุ่มเก่ง แวลีเมาะ นักเรียนนอกชั้นตอนและวิธีทำแต่ละขั้น ครูแสดงวิธีทำบนกระดานเป็นขั้น ๆ</p> <p>หน้าที่ : แสดงกระบวนการให้ชัดเจนขั้นครั้งที่ 2 ตรวจสอบนักเรียนกลุ่มเก่ง</p> <p>ผลการกระทำ : ประสบความสำเร็จ สามารถตรวจสอบกับนักเรียนกลุ่มอ่อน</p>
--	--	--

เป้าหมายรอง 1 ค : แสดงวิธีการ : ทบทวนครั้งที่ 3

		<p>ปัญหา 3 - นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 200 คน สอบได้ $\frac{1}{10}$ ของนักเรียนที่มีอยู่ นักเรียนสอบตกกี่คน</p> <p>การกระทำ : ครูเขียนปัญหามาบนกระดาน เรียก อับดุลอายี ครูถามวิธีการทีละขั้น อับดุลอายีบอกวิธีการให้ครูแสดงบนกระดาน ครูเขียนแรงเสริมในขั้นสุดท้าย</p> <p>หน้าที่ : ตรวจสอบนักเรียนคนที่เรียนอ่อนที่สุด ตรวจสอบความสำเร็จในการนำเสนอวิธีการ</p> <p>ผลการกระทำ : ประสบความสำเร็จ - ชื่นมหน้าเรียนส่วนต่อไป</p>
--	--	--

เป้าหมาย 2 ฝึกหน้าชั้น : เวลา 10 นาที

บทวนกระบวนการ : - 2 รอบ เลือกลงดูหา

เลือกนักเรียน

ศึกษากิจกรรมปฏิบัติ

เป้าหมายรอง 2 ก : ทบทวนบนกระดาน

การกระทำ : ครูเรียกชื่อนักเรียน 3 คน ออกไปทำงานบนกระดาน
ครูเลือกลงดูหา - สุ่มมีเงิน 30 บาท ใช้ไป $\frac{2}{6}$ ของเงิน
ที่มีอยู่

เขาใช้เงินไปเท่าไร

ครูถามชนิดของโจทย์ปัญหา

นักเรียนตอบพร้อมกัน

นักเรียนที่กระดานแก้โจทย์

ครูดูแลการแก้โจทย์ของนักเรียนแต่ละคนให้ก้าวไป

หน้าที่ :

ทำให้สนุก ทบทวนหน้าชั้น

เป้าหมายรอง 2 ข : ติดตามควบคุมนักเรียนที่นั่งอยู่ที่โต๊ะควบคุมกันไป

การกระทำ : ครูเฝ้าดูนักเรียนเพื่อที่จะให้การเอาใจใส่ช่วยเหลือ

กิจกรรมสอดแทรก - จับนักเรียนคนหนึ่งให้คำแนะนำเพื่อนที่กระดานผิด - ให้เขาไปที่
กระดานด้วย

หน้าที่ :

รักษาความสนใจของนักเรียนที่นั่งอยู่ที่โต๊ะ ลงโทษพฤติกรรม
ที่ไม่เหมาะสม

การกระทำ :

ครูเลือกลงดูหาที่ 2 - สุ่มมีข้าว 200 ถัง ขายไป $\frac{1}{8}$

ของที่มีอยู่ เขาขายข้าวไปกี่ถัง

เรียกนักเรียนที่ถูกทำโทษทำ

ครูตรวจ

ลบกลับไปยังโต๊ะ

เรียกกลุ่มที่สอง

หน้าที่ :

ทบทวนหน้าชั้น และทำโทษหน้าชั้น

เป้าหมายรอง 2 ค, 1 ก และ 1 ข : ทบทวนรอบที่ 2

	<p>การกระทำ : ครูเรียกชื่อนักเรียนกลุ่มที่ 2 ไปทำงานที่กระดาน คูแล วรภพ ครูเลือกปัญหา - ถนนสายหนึ่งยาว 700 กิโลเมตร รถคันหนึ่งแล่นได้ทาง $\frac{1}{7}$ ของถนนสายนั้น รถแล่นไปได้กี่ กิโลเมตร</p> <p>(1 ก) : ครูตรวจสอบเป้าหมาย 1 ก 1 ตามอัปเดตอายุ ที่นั่งอยู่ถึง ชนิดของโจทย์ปัญหา นักเรียนตอบ</p> <p>2 ค และ 1 ข : ครูถามศิวิรรรที่กระดานถึงวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนบอกวิธีการและวิธีทำ ครูกล่าวซ้ำอีกครั้ง นักเรียนทำงานบนกระดาน - ครูตรวจ</p> <p>หน้าที่ : รักษาบทเรียนให้ก้าวไป รักษาการกระทำให้ก้าวไป ทบทวนส่วนสำคัญของบทเรียน</p> <p>ผลการกระทำ : ได้เปลี่ยนกลุ่มนักเรียน การเรียนกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์มีความแม่นยำขึ้น สามารถเปลี่ยนไปฝึกได้</p>
--	---

การฝึกโดยการช่วยเหลือ

ก. การฝึกโดยการช่วยเหลือร่วมกัน

กิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนนำหนังสือออกมาเปิดขึ้นหน้า 164
2. ครูแจกกระดาษให้แก่นักเรียนหัวแถวทุกแถว นักเรียนแจกกระดาษโดย
ส่งต่อ ๆ กันไปข้างหลัง จนถึงคนสุดท้าย
3. ครูเรียกนักเรียน 3 คน ออกมาที่กระดาน
4. ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดข้อ 1 ให้ आवे चे बर बो क का क

พิมพ์ อธิบายวิธีทำ

5. ครูสั่งให้นักเรียนลบและกลับไปนั่ง
6. ครูเปลี่ยนกิจกรรมตามข้อ 3 - 5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อ 2, 3

อีก 2 รอบ

ช. การฝึกโดยการควบคุม

กิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อ 4, 5 โดยให้นักเรียนยืนขึ้นเมื่อทำเสร็จ
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดแล้วให้นักเรียนทำข้อ 6, 7
3. ครูช่วยเหลือการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่ยืนเป็นคนสุดท้าย และ

ทบทวนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การให้การบ้าน ครูสั่งการบ้าน หน้า 164 ข้อ 8, 9, 10

สัปดาห์ที่ 1 ครั้งที่ 2 คาบที่ 4 - 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณและการหารให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

กิจกรรม

เกณฑ์การกระทำ : เสริมแรงการทำงานบ้าน
รักษาบทเรียนให้ก้าวไป
รักษาความสนใจ
เผ้าดูใบตูลายมือและวิจิตร

เป้าหมาย 1 ตรวจการทำงานบ้าน

เป้าหมายรอง 1 ก - ใ้รอบข้างทำงานบ้าน - เวลา 1 นาที

		<p>การกระทำ : ครูถามว่านักเรียนทำงานบ้านกันมาแล้วหรือยัง นักเรียนตอบ ครบ/คะ หรือถ้ายังไม่ทำก็ออกไปเขียนชื่อบนกระดาน</p>
	หน้าที่ :	ติดตามควบคุม
	ผลการกระทำ :	รู้ว่าใครไม่ทำงานบ้าน - นำความรู้ไปใช้ในส่วนต่อไป

เป้าหมายรอง 1 ข - ตรวจสอบการบ้าน เวลา 3 นาที

การกระทำ :	ครูถามปัญหา
หน้าที่ :	นักเรียนบอกคำตอบ - ตรวจสอบด้วยปากกาสีแดง ทำให้ก้าวไป ครูและนักเรียนได้รับสาร รักษาความสนใจ

เป้าหมายรอง 1 ค - นักเรียนทำการบ้านฝึกคัดคน เวลา 1 นาที

การกระทำ :	ครูถามจำนวนการบ้านที่นักเรียนทำฝึก
หน้าที่ :	นักเรียนยกมือ ติดตามสังเกต สรุป
ผลการกระทำ :	นักเรียนที่ทำการบ้านฝึกมากได้รับการบันทึก และนำความรู้ ไปใช้ในบทเรียนที่เหลือ

ข้อเสนอแนะ : *ครูเดินมาหน้าชั้นสั่งให้นักเรียนเก็บหนังสือไว้ในโต๊ะ

เป้าหมาย 2 การนำเสนอบทเรียน - เวลา 10 นาที

เป้าหมายรอง 2 ก : นियามการคูณ คำนิยามที่ 1

การกระทำ :	ครูถามนิยามการคูณ
หน้าที่ :	เรียกนักเรียนคนที่เรียนอ่อนที่สุด - ตอบไม่ได้ ควบคุมนักเรียนทั้งหมด ตรวจสอบนักเรียนคนแรก
ผลการกระทำ :	เป้าหมาย 2 ก 1 ตรวจสอบอันคู่ลอย
การกระทำ :	ครูเรียกนักเรียนคนอื่น ไม้นักเรียนคนใดตอบได้
การกระทำ :	ครูบอกคำนิยาม
หน้าที่ :	นักเรียนว่าตามพร้อมกัน นิยามให้เสร็จสิ้นไปโดยไม่ให้เสียเวลา

เป้าหมายรอง 2 ก : นิยามการหาร คำนิยามที่ 2

การกระทำ :	ครูถามนิยามการหาร
หน้าที่ :	เรียนนัก เรียนคนที่ เรียนอ่อนที่สุด - ตอบไม่ถูก ควบคุมนัก เรียนทั้งหมด ตรวจสอบนัก เรียนคนแรก
ผลการกระทำ :	เป้าหมาย 2 ก 1 ตรวจสอบอับดุลอาयी
การกระทำ :	ครู เรียนนัก เรียนคนอื่น ไม่มีนัก เรียนคนใดตอบได้
การกระทำ :	ครูบอกคำนิยาม นัก เรียนว่าตามพร้อมกัน
หน้าที่ :	นิยามให้เสร็จสิ้นไปโดยไม่ให้เสียเวลา
ผลการกระทำ :	เสียเวลามาก - เสนอขอเรียนให้ทันเวลา เป้าหมาย 2 ก 2

เป้าหมายรอง 2 ข: อธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

การกระทำ :	ครูให้นัก เรียนอ่านขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารพร้อมกัน
หน้าที่ :	บอกกระบวนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน ไม่ใช้การควบคุมนัก เรียนทั้งชั้นเพื่อรักษาเวลา
ผลการกระทำ :	มีเวลาทันเสนอขอเรียน เป้าหมาย 2 ก 2 ได้รับความสำเร็จ

เป้าหมายรอง 2 ค : แสดงวิธีการ : ทบทวนครั้งที่ 2

		<p>ปัญหา 2 - คินส์โหลละ 21 บาท ถ้าซื้อคินส์ 4 แห่ง เป็นเงินเท่าไร</p> <p>การกระทำ : ครูเขียนปัญหาบนกระดาน เรียกนักเรียนกลุ่มปานกลาง กอสีเยาะ นักเรียนนอกวิธีการและวิธีทำ ครูแสดงวิธีทำบนกระดานเป็นขั้น ๆ</p> <p>หน้าที่ : แสดงวิธีการให้ชัดเจนขึ้น ตรวจสอบนักเรียนกลุ่มปานกลาง</p> <p>ผลการกระทำ : ได้รับความสำเร็จ สามารถตรวจสอบกับกลุ่มอ่อน</p>
--	--	---

เป้าหมายรอง 2 ค : แสดงวิธีการ : ทบทวนครั้งที่ 3

		<p>ปัญหา 3 - น้ำตาลทราย 10 กิโลกรัม ราคา 60 บาท ถ้าซื้อน้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม ต้องจ่ายเงินให้ผู้ชายกี่บาท</p> <p>การกระทำ : ครูเขียนปัญหาบนกระดาน เรียกนักเรียนกลุ่มอ่อน นิเยาะ ครูถามวิธีการเป็นขั้น ๆ นักเรียนนอกวิธีการให้ครูแสดงบนกระดาน ครูเขียนแรงเสริมในชั้นตอนสุดท้าย</p> <p>หน้าที่ : ตรวจสอบนักเรียนกลุ่มอ่อน ตรวจสอบความสำเร็จในการ นำเสนอกระบวนการ</p> <p>ผลการกระทำ : ประสบความสำเร็จ ชื่นชมเรียนส่วนต่อไป</p>
--	--	--

เป้าหมาย 3 การฝึกหน้าชั้น : เวลา 10 นาที

บททวนกระบวนการ - 2 รอบ เลือกปัญหา
เลือกนักเรียน
คติดกิจกรรม

เป้าหมายรอง 3 ก: บททวนบนกระดาน

การกระทำ : ครูเรียกชื่อนักเรียน 3 คน ออกมาทำงานที่กระดาน
ครูเลือกปัญหา - จำนวน 1 โทล ราคา 36 บาท ถ้าซื้อ 8 ใบ
ต้องเสียเงินเท่าใด
นักเรียนที่กระดานแก้ปัญหา
ครูดูแลการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนให้ก้าวไป
หน้าที : ทำให้สนุก บททวนหน้าชั้น

เป้าหมายรอง 3 ข : ติดตามความคืบหน้านักเรียนที่นั่งอยู่ที่โต๊ะความคืบหน้า

การกระทำ : ครูเฝ้าดูนักเรียนเพื่อที่จะให้การเอาใจใส่ช่วยเหลือ
กิจกรรมแทรก : - จับนักเรียนที่ไม่สนใจเอาใจใส่ - ให้ออกไปที่กระดาน
หน้าที : รักษาความสนใจของนักเรียนที่นั่งอยู่ที่โต๊ะ ลงโทษพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

การกระทำ : ครูเลือกปัญหา 2 - มังคุด 100 ผล ราคา 60 บาท ถ้าซื้อ
300 ผล ราคาเท่าไหร่
ครูให้นักเรียนที่ถูกทำโทษทำบนกระดาน
ครูตรวจ
เรียกนักเรียนกลุ่ม 2

หน้าที : บททวนหน้าชั้น และลงโทษหน้าชั้น

เป้าหมายรอง 3 ค 2 ข : เปลี่ยนกลุ่มทบทวนครั้งที่ 2

	<p>การกระทำ : ครูเรียกชื่อนักเรียนกลุ่ม 2 ออกมาทำงานที่กระดาน - คู่มือ มีสนา ครูเลือกปัญหา - ลูกเบ็ด 10 ตัว ราคา 120 บาท ถ้าซื้อ 45 ตัว จะเป็นเงินเท่าไร ครูเขียนปัญหามาบนกระดาน</p>
หน้าที่ :	<p>(3 ค 2 ข): ครูถาม อรุมา ที่กระดานถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนบอกวิธีการและวิธีทำ ครูกล่าวซ้ำอีกครั้งหนึ่ง นักเรียนแก้ปัญหามา - ครูตรวจ</p>
ผลการกระทำ :	<p>รักษามทเรียนให้ก้าวไป รักษาการกระทำให้ก้าวไป ทบทวน ส่วนสำคัญของบทเรียน เปลี่ยนกลุ่ม การเรียนกระบวนการผ่านขั้น สามารถเปลี่ยน ไปฝึก</p>

การฝึกโดยการช่วยเหลือ

ก. การฝึกโดยการช่วยเหลือร่วมกัน

กิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนนำหนังสือออกมาเปิดขึ้นหน้า 166
2. ครูแจกกระดาษให้กับนักเรียนหัวแถวทุกแถว นักเรียนแจกกระดาษโดยส่ง
ต่อ ๆ กันไป ข้างหลังจนถึงคนสุดท้าย

3. ครูเรียกนักเรียน 3 คน ออกมาที่กระดาน

4. ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดข้อ 1 ให้พิมพ์พรบออกคำตอบ นานี่เสาะ

อธิบายวิธีทำ

5. ครูสั่งให้นักเรียนลบและกลับไปนั่ง

6. ครูเปลี่ยนกิจกรรมตามข้อ 3-5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อ 2,3 อีก 2 รอบ

ข. การฝึกโดยการควบคุม

กิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อ 4, 5 โดยให้นักเรียนยืนขึ้นเมื่อทำเสร็จ
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดแล้วให้นักเรียนทำต่อข้อ 6, 7
3. ครูช่วยเหลือการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่อ่อนเป็นคนสุดท้าย และทบทวน

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การให้การบ้าน ครูสั่งการบ้านหน้า 166 ข้อ 8 - 12

ตัวอย่างแผนการสอนโดยวิธีสอนของ สสวท.

วิชาคณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 3	ปีการศึกษา 2533
บทที่ 13	เรื่อง บทประยุกต์ 31 คาบ
สัปดาห์ที่ 1	ครั้งที่ 1 คาบที่ 1 - 3
เรื่อง	โจทย์ปัญหาเศษส่วน
จุดประสงค์	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณและการหารให้ สามารถแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้

กิจกรรม

1. ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มหยิบดินสอมากลุ่มละ 12 แท่ง แล้วทดลองทำกิจกรรมดังนี้

(1) ให้กลุ่มที่ 1 หาว $\frac{1}{2}$ ของดินสอ 12 แท่ง เป็นเท่าใด (6 แท่ง)

(2) ให้กลุ่มที่ 2 หาว $\frac{1}{3}$ ของดินสอ 12 แท่ง เป็นเท่าใด (4 แท่ง)

(3) ให้กลุ่มที่ 3 หาว $\frac{2}{3}$ ของดินสอ 12 แท่ง เป็นเท่าใด (8 แท่ง)

จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อแสดงวิธีทำ

คำตอบ เช่น

$$\frac{1}{2} \text{ ของดินสอ } 12 \text{ แท่ง คือ } \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

$$\frac{1}{3} \text{ ของดินสอ } 12 \text{ แท่ง คือ } \frac{1}{3} \times 12 = 4$$

$$\frac{2}{3} \text{ ของดินสอ } 12 \text{ แท่ง คือ } \frac{2}{3} \times 12 = 8$$

ครูเขียนประโยคนี้ลงในกระดาน

$$\frac{1}{4} \text{ ของ } 8 = \square$$

$$\frac{2}{3} \text{ ของ } 12 = \square$$

$$\frac{2}{4} \text{ ของ } 16 = \square$$

$$\frac{2}{5} \text{ ของ } 15 = \square$$

$$\frac{1}{3} \text{ ของ } 9 = \square$$

$$\frac{4}{5} \text{ ของ } 20 = \square$$

ให้นักเรียนช่วยกันหาตัวเลขมาเติมลงใน \square ที่ทำให้ประโยคข้างต้นเป็นจริง

2. ครูนำโจทย์ปัญหาจากตัวอย่างหน้า 163 มาให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบ โดยให้นักเรียนแต่ละคนฝึกการอ่านโจทย์ปัญหาและฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นขั้น ๆ กล่าวคือ หลังจากที่นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาจบแล้ว ควรตอบตัวเองให้ได้ว่า

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- นักเรียนรู้อะไรจากโจทย์บ้าง
- สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้สัมพันธ์กันอย่างไร
- จะใช้การบวก การลบ การคูณหรือการหาร (ระหว่างจำนวนใดกับจำนวนใด)

เพื่อหาคำตอบ

- ประมาณคำตอบได้เท่าใด
- ตรวจสอบคำตอบได้หรือไม่

โดยครูเขียนโจทย์ปัญหาคำอย่างที่ 1 จากหนังสือเรียนหน้า 163 ลงบนกระดาน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครูใช้คำถามดังนี้

- โจทย์ต้องการทราบอะไร (มีนักเรียนหญิงกี่คน)
- นักเรียนคิดว่าคำตอบของโจทย์ปัญหานี้ จะเป็นจำนวนที่มากกว่า 38 ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะนักเรียนหญิงมีเพียง $\frac{1}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด)
- โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง (นักเรียนห้องหนึ่งมี 38 คน มีนักเรียนหญิงเป็น $\frac{1}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด)
- $\frac{1}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด คือ $\frac{1}{2}$ ของจำนวนใด (38)
- $\frac{1}{2}$ ของ 38 เท่ากับเท่าใด (19)

- นักเรียนคิดว่าในการหาคำตอบของโจทย์ข้อนี้จะต้องใช้วิธีบวก วิธีลบ วิธีคูณ

หรือวิธีหาร

- นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ถูกต้องจะมากกว่าหรือน้อยกว่า 20 (น้อยกว่า 20) เพราะเหตุใด (เพราะถ้าคำตอบเป็น 20 คน แสดงว่านักเรียนห้องนี้จะต้องมี 40 คน แต่โจทย์ใหม่ว่านักเรียนในห้องมี 38 คน)

- นักเรียนหญิงและนักเรียนชายรวมกันแล้วมีกี่คน (38 คน)

จากนั้นครูแนะนำการแสดงวิธีทำโดยครูเขียนแสดงวิธีทำดังในหนังสือเรียน หน้า

163 บนกระดาน

ครูสอนตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3 ในหน้า 163 โดยใช้วิธีการดังในตัวอย่างที่ 1 จนนักเรียนเข้าใจ

3. เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ให้ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 164 ข้อ 2, 4, 5,

8, 9, 10

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยอาศัยเนื้อหาและความรู้เดิมของนักเรียนที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้วจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และเอกสารต่าง ๆ

2.2 กำหนดขอบเขตในการศึกษาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจมีลักษณะเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ผู้ออกข้อเลือกข้อที่ถูกที่สุดข้อเดียว แบบทดสอบที่สร้างขึ้นครั้งแรก มีจำนวน 30 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ข้อ 0) โกลมีรูปถ่าย 12 รูป เขาให้รูปถ่ายสมศรีไป $\frac{2}{3}$ ของรูปถ่ายที่เขา
มีอยู่ เขาให้รูปถ่ายสมศรีไปเท่าใด

ก. 4 รูป

ข. 6 รูป

ค. 8 รูป

ง. 10 รูป

ข้อ 00) มีมังคุด 4,050 ผล แบ่งออกเป็น 150 กอง จะได้กองละเท่าใด

ก. 17 ผล

ข. 20 ผล

ค. 25 ผล

ง. 27 ผล

2.4 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีความรู้ในสาขาวิชานั้น จำนวน 4 คน ตรวจสอบ
ดูว่า ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ เพื่อดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

2.5 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะ
ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

2.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยาก (difficulty
index) และค่าอำนาจจำแนก (discriminant index) เมื่อได้ค่าความยากและค่าอำนาจ
จำแนกของแต่ละข้อแล้ว จากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีความยากระหว่าง .20 - .80 และค่า
อำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 20 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและผลผลิต
ที่ต้องการไว้

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งหา
คุณภาพเป็นรายข้อและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 36 คน อีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำผลการสอบมาคำนวณหาความเชื่อมั่น (Reliability)
โดยวิธีหาความคงที่ภายใน (internal consistency) โดยใช้สูตรของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson) 20 (r_{KR-20})

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในคู่มือครูคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง บทประยุกต์ จากหนังสือแบบเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารอื่น ๆ

3.2 กำหนดขอบเขตในการศึกษา เรื่อง บทประยุกต์

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ มีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ผู้ตอบเลือกข้อที่ถูกที่สุดข้อเดียว แบบทดสอบที่สร้างขึ้นในครั้งแรกมีจำนวน 30 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ข้อ 0) นักเรียนห้องหนึ่งมี 45 คน หากเรียน $\frac{1}{9}$ ของจำนวนนักเรียนทั้งห้อง นักเรียนมาเรียนกี่คน

ก. $\frac{(9-1)}{45}$ คน

ข. $\frac{1}{9} \times 45$ คน

ค. 45×9 คน

ง. $\frac{(9-1)}{9} \times 45$ คน

ข้อ 00) น้ำมันพืชราคาโหลละ 264 บาท ถ้าซื้อน้ำมันพืช 9 ขวด ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. $\frac{264}{12}$ บาท

ข. $\frac{264}{9} \times 12$ บาท

ค. $\frac{264}{12} \times 9$ บาท

ง. $\frac{12}{264} \times 9$ บาท

3.4 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีความรู้ในสาขาวิชานี้ จำนวน 4 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้มีความรู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 + 1 &= \text{แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์นั้น} \\
 0 &= \text{ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่} \\
 - 1 &= \text{แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น}
 \end{aligned}$$

จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนของผู้มีความรู้ทั้ง 4 คน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่า .5 ก็ถือว่าข้อสอบชุดนั้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

3.5 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

3.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (difficulty index) และค่าอำนาจจำแนก (discriminant index) เมื่อได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อแล้ว จากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหา และผลผลิตการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งหากคุณภาพเป็นรายข้อ และปรับปรุงแล้วไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน อีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำผลการทดสอบมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีหาความคงที่ภายใน (internal consistency) โดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 (r_{KR-20})

วิธีดำเนินการทดลอง

เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 24 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3 ระดับ คือ นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหากลาง และนักเรียนที่

มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ ระดับละ 8 คน และในแต่ละระดับเหล่านี้จะประกอบด้วยนักเรียนที่พูดสองภาษา และนักเรียนที่พูดภาษาเดียวอีกระดับละ 4 คน ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำความเข้าใจกับครูประจำชั้นว่า ผู้วิจัยไม่ต้องการให้มีการสอนเสริม หรือกวดวิชาใด ๆ แก่เด็กนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่สอน เพราะต้องการทราบผลการทดลองจริง ๆ แล้วผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 วิธี โดยใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มที่ 1 ทดลองสอนด้วยวิธีสอนของเจนฮาร์ทและกรีโน ครูเป็นผู้สอนนักเรียนตามกระบวนการของการสอน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ การตรวจการบ้านด้วยวาจา การนำเสนอบทเรียน และการฝึกโดยการช่วยเหลือ ใช้เวลาสอนวันละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ รวม 10 วัน

กลุ่มที่ 2 ทดลองสอนด้วยวิธีสอนของ สสวท. ครูเป็นผู้สอนนักเรียนตามกระบวนการของการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน คือ ทบทวนความรู้เดิม สอนเนื้อหาใหม่ สรุปเป็นวิธีลัด ฝึกทักษะ นำความรู้ไปใช้ และประเมินผล ใช้เวลาสอนวันละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ รวม 10 วัน

2. ภายหลังจากการสอนจบลงแล้ว ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ต่อจากนั้นจึงนำผลการสอบมาวิเคราะห์หามูลค่าด้วยวิธีการทางสถิติคือไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยวิธีของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) เพื่อความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

2. คำนวณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ

3. คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเคอร์
ริชาร์ดสัน 20 (r_{KR-20}) เพื่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
4. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Standard Deviation) ของคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม
5. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance)
ตามวิธีการของฮาร์ตเลย์
6. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวประกอบ สุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized
Factorial Design) $2 \times 3 \times 2$ (วิธีสอน \times ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 \times ภาษาพูดของนักเรียน)
7. ทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) โดยการ
ทดสอบ HSD ของทูกีย์ (Tukey's HSD Test)
8. ทดสอบผลอย่างง่าย (Simple Effects) ถ้าพบว่ากิจกรรมมีนัยสำคัญ