



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง "ชนิดและสาเหตุของการคูณผิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี" ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาถึงชนิดและสาเหตุของการคูณผิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยดำเนินงานตามขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 0-2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 3846 คน

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 0-2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 566 คน ในการสุ่มเพื่อให้ได้ตัวอย่างประชากรดังกล่าวมีลำดับชั้นดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เลือกโรงเรียนที่จะศึกษาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามอำเภอและกิ่งอำเภอตามสัดส่วนร้อยละ 10 ใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากจากโรงเรียนทั้งหมด 244 โรงเรียน ได้จำนวนโรงเรียน 24 โรงเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนโรงเรียนที่เลือกศึกษาแยกตามอำเภอและกิ่งอำเภอ

อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนโรงเรียน	จำนวนโรงเรียนที่เลือกศึกษา
อำเภอเมือง	43	4
อำเภอบ้านลาด	33	3
อำเภอบ้านแหลม	32	3
อำเภอชะอำ	27	3
อำเภอท่ายาง	70	7
อำเภอเขาย้อย	23	2
กิ่งอำเภอหนองหญ้าปล้อง	16	2
รวม	244	24

ขั้นที่ 2 สืบรวจผลการเรียนภาคปลายของการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนทุกคนจากโรงเรียนที่เลือกไว้ โดยดูจากสมุดประจำตัวนักเรียน (ป.01) หรือแบบกรอกคะแนนประจำปี (ป.02-4) แล้วเลือกเฉพาะนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 0-2 ไว้เป็นตัวอย่างประชากร ได้จำนวนตัวอย่างประชากรทั้งหมด 566 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำแนกตามโรงเรียน

อำเภอ/กิ่งอำเภอ		จำนวนนักเรียนที่จบ ป.4 ปีการศึกษา 2528	จำนวนนักเรียนที่เป็น ตัวอย่างประชากร
อำเภอเมือง	บ้านหม้อชม	40	21
	วัดนาค	76	29
	หาดเจ้าสำราญ	46	30
	วัดเขมาภิรตการาม	80	32
อำเภอบ้านลาด	บ้านแหลมทอง	65	25
	วัดโพธิ์กรู	37	18
	บ้านหนองจอก	41	27
อำเภอบ้านแหลม	วัดคอนมิงแคด	55	40
	วัดเขาตะเครา	35	16
	วัดปากอ่าว	58	35
อำเภอท่าช้าง	ชลประทานแก่งกระจาน	32	20
	บ้านหนองบัว	55	18
	วัดท่าคอย	55	18
	บ้านหนองขามาง	43	31
	บ้านท่าลาว	56	40
	วัดหนองจอก	72	31
	วัดเขากระฉิว	28	11
อำเภอชะอำ	นิคมสร้างตนเองเขื่อนเพชร	53	31
	วัดหนองศาลา	37	25
	บ้านหนองขาม	16	8
อำเภอเขาย้อย	บ้านวัง	28	15
	วัดกุฎชรวชิราราม	24	20
กิ่งอำเภอหนองหญ้าปล้อง	บ้านจะโปรง	27	15
	บ้านหนองหญ้าปล้อง	50	20
รวม		1,109	566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัย 2 ชุด และแบบสัมภาษณ์ 1 ฉบับ

การสร้างเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1 สร้างลำดับชั้นการคูณโดยศึกษาเนื้อหาหลักสูตรหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ศึกษาหลักการทางจิตวิทยาตามแนวคิดของกาญเย (Gagne) และศึกษาเทคนิควิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา แล้วจึงสร้างลำดับชั้นการคูณ ซึ่งใช้วิธีการเรียงเนื้อหาโดยอาศัยการวิเคราะห์เหตุผล (logical analysis) ตามลักษณะเนื้อหาวิชา หรือโดยอาศัยหลักการสอน (pedagogical principle) ในกรณีที่ไม่สามารถเรียงตามการวิเคราะห์เหตุผลได้
 - 1.2 นำลำดับชั้นการคูณไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 10 ท่าน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก) ตรวจสอบความแม่นยำตรงตามเนื้อหา การจัดเรียงลำดับชั้นและภาษาที่ใช้
 - 1.3 นำลำดับชั้นการคูณซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้วมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะได้ลำดับชั้นการคูณทั้งหมด 11 ลำดับชั้น ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

1.4.1 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ

1.4.2 หลักการสร้าง สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามลำดับชั้นการคูณโดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชุด คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชุดที่ 1 สร้างตามลำดับชั้นการคูณที่ 1 (เฉพาะข้อย่อยที่ 1.1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวเมื่อตัวตั้งและตัวคูณเป็น 2-9) แบบทดสอบวินิจฉัยชุดที่ 2 สร้างตามลำดับชั้นการคูณที่ 1 (เฉพาะข้อย่อย 1.2 และ 1.3 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว เมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวเมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 0) และตามลำดับชั้นการคูณที่ 2-11

แบบทดสอบวินิจฉัยชุดที่ 1 มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

- (1) นำจำนวน 2-9 มาจับคู่กัน เช่น 2, 3 ปรากฏว่าได้ 64 คู่
- (2) พิจารณาจำนวนคู่ เพื่อจะนำมาสร้างเป็นข้อสอบโดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ คู่ที่มีจำนวนทั้ง 2 จำนวนซ้ำกัน เช่น 2, 3 และ 3, 2 จะนับเป็นคู่เดียวกัน ดังนั้นจะได้จำนวนคู่ที่จะนำมาสร้างเป็นข้อสอบจำนวน 36 คู่
- (3) นำจำนวนคู่ทั้ง 36 คู่ มาสร้างเป็นข้อสอบคู่ละ 3 ข้อ จะได้ข้อสอบทั้งหมด 108 ข้อ

แบบทดสอบวินิจฉัยชุดที่ 2 มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

- (1) สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการคูณที่ 1 ข้อย่อยที่ 1.2 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวเมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 1 โดยมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ
- (2) สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการคูณที่ 1 ข้อย่อยที่ 1.3 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว เมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 0 โดยมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ
- (3) สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับลำดับชั้นการคูณที่ 2-11 โดยในแต่ละลำดับชั้นนั้นสร้างข้อสอบอย่างละ 3 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิมตรวจสอบความแม่นยำของแบบทดสอบตามลำดับชั้นการคูณและความถูกต้องด้านอื่น ๆ

1.6 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 และยังไม่ได้เรียนเรื่องการคูณอีกในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนองแก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน นำผลการทดสอบมาหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ คือ มีระดับความยากตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ตามลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง จึงเป็นข้อสอบที่ง่ายเพื่อมุ่งให้นักเรียนทำข้อสอบได้ นักเรียนควรจะทำข้อสอบผิดในกรณีที่ เรื่อนั้น ๆ เป็นปัญหาหรือเป็นข้อบกพร่องจริง ๆ เท่านั้น จึงใช้ระดับความยากตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ส่วนค่าอำนาจจำแนกนั้นไม่ควรคิดลบเพราะข้อสอบวินิจฉัยนั้นไม่ต้องการที่จะจำแนกนักเรียนเก่ง-อ่อน และหากค่าอำนาจจำแนกคิดลบจะเป็นข้อสอบที่ลวงนักเรียนกลุ่มเก่ง ซึ่งเป็นการผิดจุดประสงค์ที่เราหวังว่า นักเรียนที่เก่งจะทำข้อสอบได้ ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจะทำข้อสอบไม่ได้

การหาระดับความยาก ใช้สูตร

$$p = \frac{Ph + Pl}{2n}$$

การหาค่าอำนาจจำแนกใช้สูตร

$$r = \frac{Ph - Pl}{2n}$$

เมื่อ p แทนระดับความยาก

r แทนค่าอำนาจจำแนก

Ph แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

Pl แทนจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

n แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.8 นำข้อสอบที่มีระดับความยากต่ำกว่า 0.5 มาปรับปรุงแก้ไข แล้วรวบรวมข้อสอบทั้งหมดให้เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ นำไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 และยังไม่ได้เรียนเรื่องการคูณอีกในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโคกหนองหลวง อำเภอลำลูกกา จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน นำผลการทดสอบมาหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกอีกครั้งหนึ่ง พร้อมกับหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มโดยการ ใช้สูตร K-R 20 (Kuder-Richardson) (ประคอง กรรณสูต 2525:

46) แล้วปรับค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มให้เป็นแบบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของลิฟวิงตัน (Mehrens และ Lehman 1973:121) แล้วหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (K-R 20)

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

เมื่อ r_{tt} แทนสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม
 n แทนจำนวนข้อสอบ
 S_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 p แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของลิฟวิงตัน

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทนสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
 r_{tt} แทนสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม
 S_x^2 แทนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
 \bar{X} แทนคะแนนเฉลี่ย
 c แทนคะแนนเกณฑ์ (criterion score)

สูตรการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Mehrens

Lehman 1973:101)

$$SE \text{ means} = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ $SE \text{ means}$ แทนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_x แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ

r_{tt} แทนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ซึ่งได้แก่ ระดับความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม (r_{tt}) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ (r_{cc}) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานการวัด (SE_{means}) แสดงในตารางที่ 5 ตารางที่ 5 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยชุดที่ 1 และชุดที่ 2

แบบทดสอบ	p	r	r_{tt}	r_{cc}	SE_{means}
ชุดที่ 1	0.8-1	0-.26	0.9406	0.9995	2.1310
ชุดที่ 2	0.5-1	0-.26	0.9496	0.9975	3.7346

2. แบบสัมภาษณ์ การสร้างแบบสัมภาษณ์ มีรายละเอียดและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ก. ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์

ข. สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2.1 ลักษณะของแบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์จะแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 3 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการถูกผิด

2.2 วิธีใช้แบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์นี้จะใช้สัมภาษณ์เฉพาะนักเรียนที่มีข้อ

บกพร่องทางการคูณ

2.3 นำแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่างประชากร 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ไปทดสอบนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ระหว่างวันที่ 8-17 กันยายน 2529 และ 18-24 กันยายน 2529 ตามลำดับ โดยให้เวลานักเรียนทำงานเสร็จ
2. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
3. นำข้อสอบที่ตรวจแล้วมาตัดสินความรอบรู้ตามเกณฑ์การตัดสินความรอบรู้ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนที่มีความรอบรู้จะต้องทำคะแนนในแต่ละเรื่องได้ตั้งแต่ 67% ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการคิดเป็นผู้ที่ทำคะแนนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 67%
4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาชนิดของการคิดแล้วคำนวณหาค่าร้อยละของนักเรียนที่คิดผิดแต่ละชนิด
5. ศึกษาสาเหตุของการคิดผิดโดยการวิเคราะห์จากแบบทดสอบและการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการคิดในแต่ละชนิดของการคิด แล้วคำนวณค่าร้อยละของสาเหตุของการคิดผิดแต่ละชนิด
6. สรุปชนิดและสาเหตุของการคิดผิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย