

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ช้างวิทยาคม อำเภอช้างชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2554 จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 3 แบบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ
2. แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง ตามประเด็นคำถาม
3. แบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. แบบทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบอัตนัย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยจำแนกเนื้อหา ได้ 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ คือ จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สอง และรากที่สาม

1.2 สร้างแบบทดสอบโดยมีการวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามโครงสร้างรายวิชา จากนั้นได้ศึกษาขั้นตอนการสร้างข้อสอบจากหนังสือวัดและประเมินผลการศึกษาของ สมนึก ภักทิษณีย์ (2551 : 175) เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะใช้จริง ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวน 21 ข้อ ที่สร้างเพื่อไว้ 40% และต้องการใช้จริงเพียง จำนวน 15 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้

จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน	1. เศษส่วนและทศนิยมซ้ำ
	2. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ	2. จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ
	3. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง	3. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1. การหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้
	2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากที่สองของจำนวนจริง	2. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. หาค่าประมาณของรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1. รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ	1. จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการจริง
จำนวนตรรกยะ	1. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง และจำนวนตรรกยะได้	2	1
	2. บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะได้	2	1
จำนวน อตรรกยะ	3. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง และจำนวนอตรรกยะได้	1	1
	4. บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม และจำนวนอตรรกยะได้	1	1
	5. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วนได้	2	2
รากที่สอง	6. อธิบายและระบุนรากที่สองของจำนวนจริงได้	1	-
	7. หารากที่สองของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้	2	1
	8. หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้	2	1
	9. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	1	1
	10. บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากที่สองของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	1	1
รากที่สาม	11. อธิบายและระบุนรากที่สามของจำนวนจริงได้	1	-
	12. หารากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้	1	1
	13. หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้	1	1
	14. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	1	1
	15. บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	2	2
รวม		21	15

1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หากความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์ และข้อสอบ จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

ผศ.ดร.ชวลิต บุญปก Ph.D. (Mathematics) อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ดร.ชาญณรงค์ เอียงราช Ph.D (Mathematics Education) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้

1. แบบทดสอบข้อ 1. ให้แก้ไขโดยการระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริงหรือจำนวนตรรกยะระบุลงไปให้ชัดเจนเลยว่าจำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ และจัดกระทำในรูปการบวก ลบ คูณ และหาร

2. แบบทดสอบข้อ 2 ควรบอกสมบัติการบวก และการคูณของจำนวนเต็ม และจำนวนตรรกยะให้ชัดเจน

3. แบบทดสอบบางข้อยังคลุมเครือ ไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ปรับให้กระชับและตรงประเด็นโดยระบุจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะให้ชัดเจน

4. แบบทดสอบข้อ 14. ปรับใหม่ยากเกินไป ส่วนข้ออื่น ๆ เหมาะสมดี

5. แก้แบบทดสอบบางข้อโดยการพิจารณาผลลัพธ์เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ โดยการระบุจำนวนทศนิยมให้ชัดเจน เช่น ให้หาค่าของ $5\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$ (ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง) ต้องระบุให้ชัดด้วย ไม่อย่างนั้นนักเรียนจะตอบผิดเพราะบางครั้งนักเรียนจะหาค่า $\sqrt{2} \approx 1.414...$ และ $\sqrt{3} \approx 1.732...$ เมื่อนักเรียนนำไปแทนค่าในสมการแล้วอาจทำให้ได้คำตอบที่ผิด เช่น $5(1.414...) + 2(1.732...)$ จะได้ว่า $7.070...$ บวกกับ $3.464...$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $10.534...$ แล้วนักเรียนตอบ 10.53 หรืออีกแบบหนึ่งคือ นักเรียนนำ $5(1.41...)$ บวกกับ $2(1.73...)$ จะได้ว่า $7.05...$ บวกกับ $3.46...$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $10.51...$ แล้วนักเรียนตอบ $10.51...$ ซึ่งคำตอบที่ได้ไม่ตรงกัน เพราะฉะนั้นต้องระบุให้ชัดเจน

6. แบบทดสอบข้อ 9. ให้เพิ่มโจทย์โดยบอกเหตุผลเข้าไปด้วย

7. แบบทดสอบข้อ 13. ไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ปรับใหม่

1.4 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	-1

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ว่าตรงตามจุดประสงค์หรือไม่โดยใช้เครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องคะแนน การพิจารณาตามความเห็นของท่าน

กา \checkmark ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

กา \checkmark ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

กา \checkmark ในช่อง -1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์

ตารางที่ 5 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
1. ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง และจำนวนตรรกยะได้	1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนจริงอย่างน้อยคนละ 5 จำนวน			

1.5 ผู้วิจัยนำผลการประเมินความสอดคล้องมาคำนวณหาค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) เลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ แต่ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1

1.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อดูความเหมาะสมของเวลา ความสอดคล้องของเนื้อหาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ้อยชัยวิทยาคม จำนวน 33 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

1.7 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ ตามสูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 288-298) แล้วได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (D) 0.2 ถึง 1.0 จึงจะถือว่าข้อสอบใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าข้อสอบรายข้อมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (D) 0.25 ถึง 1.0 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทั้ง 15 ข้อ

1.8 นำแบบทดสอบไปหาความเชื่อมั่น โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

1.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 15 ข้อ ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อให้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. แบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์ หนังสือวัดและประเมินผลการศึกษาจากหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 249-250) แล้วกำหนดประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างตามประเด็นคำถาม ให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดมุ่งหมาย และแนวคิดในแต่ละข้อที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

2.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นโดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.3.1 ควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์และขั้นตอนการสัมภาษณ์ให้ชัดเจน

2.3.2 ควรใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย

2.3.3 ควรเรียงลำดับเหตุการณ์ตามขั้นตอนการให้เหตุผล

2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้วนำมาแก้ไข และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและเห็นชอบตามที่ได้มีการแก้ไข จากนั้นจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์
ฉบับสมบูรณ์ สำหรับการสัมภาษณ์นักเรียนที่ทำแบบทดสอบคิดในแต่ละข้อหรือมี
กระบวนการคิดผิด แต่คำตอบถูก เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ซึ่งมีแบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง ปรากฏดัง
ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์
แบบมีโครงสร้าง เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... ชั้น ม...../.....
เวลาเริ่มสัมภาษณ์..... วันสัมภาษณ์.....

การดำเนินการสัมภาษณ์

1. เริ่มสนทนา
 - 1.1 แจ้งวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์
 - 1.2 ขออนุญาตฉบับที่ทำการสัมภาษณ์
2. สัมภาษณ์
 - 2.1 นักเรียนเข้าใจโจทย์ว่าอย่างไร
 - 2.2 นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร จึงได้คำตอบ
 - 2.3 นักเรียนหาผลลัพธ์ได้อย่างไร
 - 2.4 มีวิธีคิดหาคำตอบแบบอื่นอีกหรือไม่

2.5 นำข้อเสนอแนะทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มี
มโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจ้อยชัยวิทยาคม แล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อ
นำไปเก็บข้อมูล

3. แบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขในมโนทัศน์ที่ คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 ศึกษาแบบประเมินเพื่อประกอบการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม
ของแนวทางในการแก้ไขในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขในมโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวอย่างตารางแบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขใน
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบดังนี้

แบบรูป	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข	ผลการพิจารณา		ข้อเสนอแนะ
			เหมาะสม	ไม่ เหมาะสม	
1.ด้านการ บิดเบือน ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ	นักเรียนขาด ความเข้าใจ พื้นฐาน เกี่ยวกับ หลักการหา รากที่สาม	จัดสอนเสริมการสร้าง ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการหารากที่สาม โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ใช้ชุดการสอนเป็น รายบุคคล จัดกิจกรรม กลุ่มโดยการเล่นเกมตัว ต่อโดมิโน เป็นต้น			

3.3 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแบบประเมินความเหมาะสมของ
แนวทางในการแก้ไขในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.4 จัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขในมโน
ทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนน้อมชัยวิทยาคม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประสานงานกับกลุ่มเป้าหมายในการทำแบบทดสอบเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

3. เก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบ

3.2 ตรวจสอบแบบทดสอบ

3.3 นำข้อที่ผิดมาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์หาข้อสรุปต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สร้างตารางแสดงจำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผิด ถูก และไม่ทำแบบทดสอบว่ามีกี่คน

2. นำข้อที่นักเรียนตอบผิดมาวิเคราะห์เพื่อหาแบบรูป สาเหตุ และหาแนวทางแก้ไขของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

3. สัมภาษณ์นักเรียนคนที่ทำแบบทดสอบผิด เพื่อศึกษาแบบรูป และหาสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำมาวิเคราะห์และแยกแยะเพื่อหาแนวทางแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

4. สรุปหาสาเหตุที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเพื่อเสนอแนวทางแก้ไข จากนั้น นำผลการวิเคราะห์ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

5. เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแบบประเมินความเหมาะสมของแนวทางในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

ผศ.ดร. ชวลิต บุญปก Ph.D. (Mathematics) อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์

ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ ปร.ค. (คณิตศาสตร์) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนและแนวทางแก้ไข

อาจารย์พรสวรรค์ พิมพะนิศย์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) ครูชำนาญ
การพิเศษ โรงเรียนผดุงนารี ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนและแนวทางแก้ไข

อาจารย์สวัสดิ์ จันทร์มนตรี วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) ครูชำนาญ
การพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนและแนวทางแก้ไข

อาจารย์สุภวรรณ จำเนียรการ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนศรีสมเด็จพิภพพัฒนาวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนและแนวทางแก้ไข

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เป็นดังนี้

1. ให้แยกแนวทางแก้ไขเป็นข้อ ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน
2. ควรมีการนำเสนอการจัดการสอนด้วยนิยามที่ชัดเจน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดให้มาก ๆ
4. มีวิธีการสอนแก้ปัญหาให้ชัดเจน
5. ควรมีการยกตัวอย่างให้นักเรียนดูอย่างหลากหลายจนนักเรียนเข้าใจดี
6. การฝึกทักษะนักเรียนอาจใช้การสอนโดยให้เพื่อนช่วยเพื่อน
7. ควรมีการสอนซ่อมเสริมเกี่ยวกับการแก้สมการ มีการสอนเทคนิคพิเศษกับ
นักเรียนที่หลากหลายวิธีเพื่อเปรียบเทียบว่าเทคนิคใหน่าจะเร็วกว่า
6. นำผลการวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วมาเขียนรายงานการวิจัยโดย
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) โดยมีสูตรดังนี้

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน จำนวนนักเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยหาค่า IOC (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องกับแบบทดสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2. หาค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอันดับของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers. 1970) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292-293)

$$P_E = \frac{S_H + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P_E แทน ความยากง่าย

S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่กลาดเคลื่อน
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของวิทนี้อย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262-263)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา
(α = Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 282-283)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

โดยที่
$$S_i^2 = \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N(N-1)}$$

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

$\sum x_i$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i

$\sum x_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสองในข้อที่ i

N แทน จำนวนคนเข้าสอบ