

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาทรายวิทยาคม ที่สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

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

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสาทรายวิทยาคม จำนวน 121 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย ที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

1.2 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร 10 ข้อ มีขั้นตอนสร้างดังต่อไปนี้

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา จำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
รูปเรขาคณิตสามมิติ	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ได้ 2. นักเรียนสามารถระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ได้	3 3	2 2
ปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้	3	2
ปริมาตรของพีระมิดและกรวย	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดและกรวย และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้	3	2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
ปริมาตรของทรงกลม	1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกลม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	3	2
พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก	1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	3	2
รวม		15	10

1.4 สร้างแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.5 นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข เป็นดังนี้

1.5.1 แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.2 คำถามบางข้อยังใช้คำฟุ่มเฟือย คลุมเครือ ไม่ตรงประเด็นและอ่านเข้าใจยาก

1.6 นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.6.1 อาจารย์จีระนันท์ เสนาจักร กศ.ม.(คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.6.2 อาจารย์วิจิตรา ใจชื่อ ค.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.6.3 อาจารย์วีชิราภรณ์ กุดแดง ค.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำ
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์หัตถ์โน้ตที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์
ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข เป็นดังนี้
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาบางข้อ และปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้มีความ
สละสลวยมากขึ้น

1.7 หากดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
โดยใช้สูตร IOC (Item-Objective Congruence Index) (ไพศาล วรรคำ. 2554 : 262-263) เลือก
ข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่
0.67 – 1.00 จำนวน 10 ข้อ

1.8 นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพในขั้นต้น แล้วปรับปรุง พัฒนาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียน
มาแล้วและไม่ใช้กลุ่มเป้าหมาย

1.9 นำค่าคะแนนในแต่ละข้อ มาหาค่าความยาก อำนาจจำแนกรายข้อของ
แบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งผู้เข้าสอบออกเป็น
2 กลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กันคือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ สามารถหาได้จาก สูตรของวิทนีและซาเบอร์ส
(Whitney and Sabers . 1970) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่า
อำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าข้อสอบ
รายข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35 – 0.93

1.10 นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 มาหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's
Alpha Coefficient Method) ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 – 1.00 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่
ใช้ได้ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78

1.11 ได้แบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.12 นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

ในการสร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนแบบมีโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 กำหนดประเด็นและรายละเอียดในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด โดยจัดเรียงเป็นข้อคำถาม
- 2.3 สร้างแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 2.4 นำแบบบันทึกการสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องระหว่างแบบสัมภาษณ์กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นดังนี้

1. นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย
2. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดของนักเรียนเพื่อหารูปแบบของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด
3. สัมภาษณ์วิธีการคิดหรือวิธีการหาคำตอบของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่พบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดจากแบบทดสอบที่ทำในข้อ 1 เพื่อหาสาเหตุของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
4. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ตรวจสอบข้อสอบ แล้วสร้างตารางแสดงจำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผิดถูก และไม่ทำแบบทดสอบ
2. นำแบบทดสอบที่นักเรียนตอบผิดมาวิเคราะห์หาแบบรูป แล้วนำแบบรูปแต่ละข้อเสนอต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
3. สัมภาษณ์นักเรียนที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดแต่ละแบบรูปเพื่อศึกษาแนวคิดและสาเหตุที่ทำให้เกิดแต่ละแบบรูปนั้น ตลอดจนวิธีการหาคำตอบของแต่ละคน แล้วนำผลการวิเคราะห์แต่ละข้อเสนอต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์หาแบบรูป

1. ควรแยกแบบรูประหว่างมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้ชัดเจน
- คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์หาสาเหตุ
2. ทบทวนการใช้ภาษาให้เหมาะสมในการบอกถึงสาเหตุ
 3. ควรบอกสาเหตุให้ตรงกับแบบรูป
 4. สรุปสาเหตุที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดเพื่อเสนอแนวทางแก้ไข จากนั้น นำผลการวิเคราะห์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข

1. ในการเขียนแนวทางแก้ไขควรยึดหลักการเรียนรู้จากทฤษฎี
2. ความใช้สื่อวัตกรรมการที่หลากหลายและเป็นรูปธรรม
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาด 5 ท่าน ประกอบไปด้วย

4.1 ผศ.ดร.อรพรรณ ต้นบรรจง Ph.D (Math. Ed.) นักวิชาการ
ด้านคณิตศาสตร์ศึกษาอิสระ

4.2 ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์ Ph.D (Math. Ed.) ผู้เชี่ยวชาญ สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4.3 อาจารย์เสนต์ หมายจากกลาง วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)ศึกษานิเทศก์
ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 3

4.4 คุณครูชมเดือน กองจันทร์ ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

4.5 คุณครูทัศนีย์ เสงี่ยมหอม ค.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเสลภูมิพิทยาคม

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกตามคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เป็นครูชำนาญการพิเศษ
2. จบปริญญาโททางด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา หรือการสอน
คณิตศาสตร์
3. มีประสบการณ์การในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไม่น้อยกว่า
10 ปี

ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ และตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ของผลการ
วิเคราะห์ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดเป็นดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของแบบรูปควรให้ตรงกับลักษณะความผิดที่พบ
2. การวิเคราะห์สาเหตุของความผิดพลาดควรอิงทฤษฎีหรือหลักการของเรื่องนั้น
และ ผลการสัมภาษณ์ด้วย
3. การเขียนแนวทางแก้ไขควรศึกษาทฤษฎีหรือหลักการสอนคณิตศาสตร์
4. ควรเสนอแนวทางแก้ไขโดยการใช้นวัตกรรม ให้เหมาะสมกับบริบทโรงเรียน
และของนักเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบอรรถนัย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ สูตร IOC (Item-Objective Congruence Index: IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R แทน เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

N แทน เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาความยากของแบบทดสอบจากสูตร Whitney and Sabers . (1970)

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

เมื่อ P เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ

S_H เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

N เป็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอรรถนัยสามารถหาได้จากสูตรของ Whitney and Sabers. (1970) ดังนี้

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

เมื่อ D เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ

- S_H เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
 S_L เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
 N เป็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
 X_{max} เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น
 X_{min} เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's.

Alpha Coefficient Method (1975) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K เป็นจำนวนข้อสอบ

s_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

s^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY