

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับอนันต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” ในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่อง
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนนาฏพิทยาคม อำเภอขามเฒ่าสุราษฎร์ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 55 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
JABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกหัด
2. แบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่อง

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แบบฝึกหัด เป็นงานที่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่อยู่ท้ายแบบเรียนและให้เพิ่มเติมจากแบบเรียน ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนแสดงวิธีทำ
2. แบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่อง เรื่องลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเป้าหมายของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ในด้านลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ 4 ด้าน คือ การใช้สัญลักษณ์
ไม่ถูกต้อง ความบกพร่องของเนื้อหา ความบกพร่องในการคำนวณ และความบกพร่องอื่นๆ

2.2 กำหนดขอบเขต แบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์
4 ด้าน ซึ่งแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ประกอบด้วย

- 1) ใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ผิดไปจากหลักการ
- 2) ใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

2.2.2 ความบกพร่องของเนื้อหา ประกอบด้วย

- 1) ใช้สูตรหรือนิยามของลำดับอนันต์ไม่ได้
- 2) ไม่สามารถใช้สูตรของลำดับอนันต์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้
- 3) ไม่สามารถแยกประเภทของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้
- 4) ไม่ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ หรือใช้ข้อมูลอื่นมาใช้แก้ปัญหาแทน

2.2.3 ความบกพร่องในการคำนวณ ประกอบด้วย

- 1) ขาดทักษะในการคำนวณเบื้องต้น
- 2) ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณไม่ถูกต้อง
- 3) ทำผิดคำสั่ง หากคำตอบในสิ่งที่โจทย์ไม่ต้องการ

2.2.4 ข้อบกพร่องอื่นๆ ประกอบด้วย

- 1) ทำไม่ครบขั้นตอนหรือลำดับขั้นตอนผิด
- 2) นักเรียนไม่ทำแบบฝึกหัด

2.3 นำแบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการศึกษา
ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาที่จะวิเคราะห์
พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไข
แล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.5 นำแบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ไปตรวจสอบความ
ครอบคลุมของเนื้อหาที่จะวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านเนื้อหา
ภาษา และด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ประเมินความสอดคล้องของแบบ
วิเคราะห์ลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

2.5.1 อาจารย์อาทิตย์ อาจหาญ กศ.ม. (วิจัยและประเมินผล) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล

2.5.2 อาจารย์ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ค.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย

2.5.3 คุณครูสมชาย รมไพรี กศ.ม. (วิจัยและประเมินผล) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแก้งวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าประเด็นที่กำหนดนั้นวัดได้ตรงตามองค์ประกอบที่

กำหนด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าประเด็นที่กำหนดนั้นวัดได้ตรงตามองค์ประกอบที่

กำหนด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าประเด็นที่กำหนดนั้นวัดได้ไม่ตรงตามองค์ประกอบที่

กำหนด จากนั้นนำคะแนนมาแทนค่าสูตร ดังนี้

การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีสูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2544 : 167)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีค่าความสอดคล้องของแบบวิเคราะห์ลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.6 นำแบบวิเคราะห์ที่ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้ว นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.7 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ โดยการนำเครื่องมือไปทดลองเก็บข้อมูล พร้อมปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

2.8 นำเครื่องมือไปเก็บรวบรวมข้อมูล (try out) กับแบบฝึกหัดของนักเรียนจำนวน 5 เล่ม แล้วตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทาง

คณิตศาสตร์ แบบวัดซ้ำ (Test – retest Reliability) โดยการบันทึกสองครั้ง เมื่อบันทึกครั้งแรกแล้วทิ้งระยะเวลาห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์จึงกลับมาบันทึกซ้ำกับแบบฝึกหัดกลุ่มเดิม ผลการบันทึกทั้งสองครั้งตรงกันก็สรุปได้ว่า แบบวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่น สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ความคิดและข้อบกพร่อง

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การกำหนดประเภทของความคิดและข้อบกพร่อง

การกำหนดประเภทของความคิดหรือข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ จะหมายรวมเอาลักษณะการทำผิด เช่น การหาผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง การใช้หลักการและทฤษฎีที่ไม่ถูกต้องในการแก้ปัญหา ไม่ว่าจะ เป็นความบกพร่องใด ๆ เช่น การใช้เครื่องหมายไม่ถูกต้อง การเขียนสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายต่าง ๆ ไม่ถูก การเขียนผิด เป็นต้น โดยนิยามการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสถิติที่ถูกต้อง ว่า เป็นการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้คำตอบที่ถูกต้องสอดคล้องกับเกณฑ์โดยไม่มีข้อขัดแย้งกับหลักการใด ๆ ในระบบที่เกี่ยวข้อง

1.1 การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เป็นความคิดหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ผิดไปจากนิยามหรือข้อตกลงในการใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์นั้น ๆ อันจะนำมาซึ่งความเข้าใจผิดในการทำความเข้าใจในการหาคำตอบได้ เช่น การแสดงวิธีแก้สมการโดยใช้เครื่องหมายเท่ากับไม่ถูกต้อง ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{วิธีการแก้สมการ} \quad 3x + 2 &= 6 \\ &= 3x = 6 - 2 \\ &= x = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

การใช้เครื่องหมายเท่ากับ เมื่อขึ้นต้นบรรทัดใหม่ของการแก้สมการนี้ ไม่เป็นไปตามข้อตกลงในการใช้เครื่องหมายนี้ ในกรณีนี้ต้องใช้คำอธิบาย หรือไม่ใช่เครื่องหมายเท่ากับเลย

1.2 ความบกพร่องของเนื้อหา เป็นความคิดและข้อบกพร่องที่เกิดจากการที่ผู้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่สามารถจะเลือกใช้นิยามหรือทฤษฎีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้ อาจเกิดจากการไม่ทราบ ความสับสนก็ได้ การปรากฏความคิดหรือข้อบกพร่องในส่วน

นี่เป็นความบกพร่องที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้แก้ปัญหาด้วย คือ ผู้แก้ปัญหาอาจจะตีความโจทย์ที่ให้มาไม่ได้ ไม่เข้าใจหรือไม่เห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ความบกพร่องนี้จะปรากฏในลักษณะที่ผู้แก้ปัญหาคิดหา

1.3 ความบกพร่องในการคำนวณ ความผิดและข้อบกพร่องในส่วนนี้ เกิดจากการหาผลลัพธ์จากการกระทำทางคณิตศาสตร์ หรือการหาค่าฟังก์ชันที่กำหนดให้ไม่ถูกต้อง อาจเกิดจากความสะเพร่าในการหาคำตอบ ความผิดพลาดของการทด การกระจาย ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณผิดไป เช่น $16 + 17$ ได้ผลลัพธ์เป็น 23 เนื่องจากลืมตัวทดในการบวกหลักสิบ เป็นต้น

1.4 ความผิดหรือข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่อาจพบเห็นจากการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ไม่อยู่ในข่ายความผิดและข้อบกพร่องทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมาแล้วนั้น จะจัดไว้เป็นประเภทใหม่ เป็นความผิดหรือข้อบกพร่องอื่น ๆ ซึ่งอาจจะมีนัยสำคัญที่อาจจะต้องนำมาพิจารณาในโอกาสต่อไป

2. การกำหนดหน่วยในการวิเคราะห์

การกำหนดหน่วยในการวิเคราะห์ เมื่อปรากฏความผิดและข้อบกพร่องในตอนใด ๆ ของการแก้ปัญหาในกระดาษคำตอบของแบบฝึกหัด จะถือว่าแต่ละตำแหน่งของความผิดและข้อบกพร่องนั้น เป็นหน่วยนับหน่วยหนึ่งของการวิเคราะห์ ดังนั้นในโจทย์ปัญหาหนึ่ง ๆ อาจเกิดความผิดหรือข้อบกพร่องได้หลายหน่วยก็ได้

3. การกำหนดค่าในเชิงปริมาณ

การกำหนดค่าในเชิงปริมาณ ในแต่ละหน่วยของการวิเคราะห์หรือในแต่ละหน่วยของความผิดและข้อบกพร่องนั้น ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการจัดประเภทความผิดและข้อบกพร่องที่กำหนดไว้แล้วนั้น แล้วจัดแยกไปตามประเภท นับจำนวนหรือแจกแจงความถี่ของความผิดและข้อบกพร่องตามประเภทของสาเหตุของความผิดและข้อบกพร่อง

4. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล จะดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ตรวจสอบความผิดและข้อบกพร่องโดยละเอียดจากแบบฝึกหัด แล้วใช้ปากกาสีวงรอบบริเวณที่เป็นความผิดและขีดเส้นใต้ข้อบกพร่องไว้

4.2 คัดลอกความผิดและข้อบกพร่องตามผลการวิเคราะห์ประเภท จัดแยกตามที่กำหนดไว้

4.3 แจกนับจำนวนความผิดและข้อบกพร่องแยกตามประเภท บันทึกลงในตารางวิเคราะห์ที่เตรียมไว้

5. แบบวิเคราะห์ความผิดและข้อบกพร่อง

แบบวิเคราะห์ความผิดและข้อบกพร่อง เป็นแบบวิเคราะห์ความผิดและข้อบกพร่อง โดยคัดลอกความผิดและข้อบกพร่องมาวิเคราะห์ บันทึกและกำหนดหมายเลขความผิดไว้ในแบบวิเคราะห์ เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยตนเองดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน และบันทึกข้อบกพร่องลงในแบบบันทึก
2. นับความถี่ของข้อที่นักเรียนทำถูก โดยนำเสนอในรูปแบบภูมิ
3. นำผลของการวิเคราะห์ลักษณะความผิดและข้อบกพร่องจากสมุดแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย มาแจกแจงความถี่ตามลักษณะของความผิดและข้อบกพร่อง
4. นำข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากแบบฝึกหัด มาจัดหมวดหมู่ตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยายสรุป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความถี่ (Frequency)
2. ร้อยละ (Percentage) (สุรวัต ทองบุ. 2550 : 123)