

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียน เรื่อง แบบรูป
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดห้วยทราย
จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

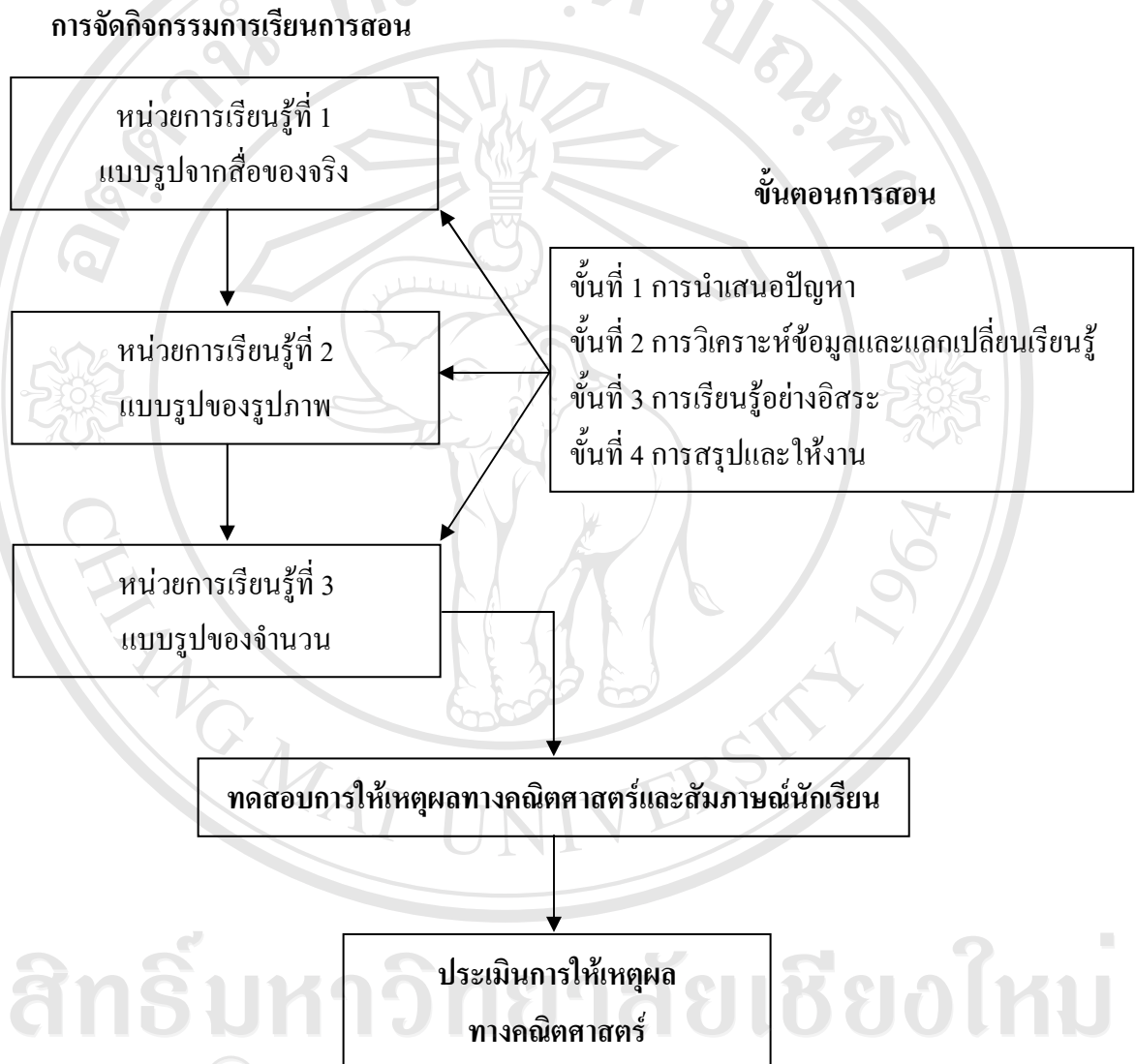
1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป จำนวน 7 แผน
2. แบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป จำนวน 1 ฉบับ
3. การสัมภาษณ์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน
ที่พัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากตำรา เอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็น
แนวทางในการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลจากการศึกษาทำให้ได้กรอบแนวคิดในการออกแบบ
กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียน เรื่อง แบบรูป โดย

ใช้สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปใน 3 ลักษณะ ได้แก่ แบบรูปจากสื่อของจริง แบบรูปของรูปภาพและแบบรูปของจำนวน ผ่านขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 3 การเรียนรู้อย่างอิสระ ขั้นที่ 4 การสรุปและให้งาน ดังภาพ



ภาพ 2 กรอบแนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนา

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียน เรื่อง แบบรูป

1.2 ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อกำหนดแบบหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตาราง 1 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เวลา (ชั่วโมง)	ลักษณะเนื้อหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปจาก สี่ของจริง	1. แบบรูปจากก้อนไม้ขีด	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ ก้อนไม้ขีด ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของพจน์กับจำนวนก้อนไม้ขีด
	2. แบบรูปจากฝาขวดน้ำ	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ ฝาขวดน้ำ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของพจน์กับจำนวนฝาขวดน้ำ
	3. แบบรูปจาก แผ่นกระเบื้อง	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ แผ่นกระเบื้อง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่งของพจน์กับจำนวน แผ่นกระเบื้อง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปของรูปภาพ	4. แบบรูปของรูปภาพ 1	1	แบบรูปที่สร้างจากรูปภาพ ซึ่งเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์ กับจำนวนรูปภาพในมิติเดียว
	5. แบบรูปของรูปภาพ 2	1	แบบรูปที่สร้างจากรูปภาพ ซึ่งเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์ กับจำนวนรูปภาพใน 2 มิติ
	6. แบบรูปของรูปภาพ 3	1	แบบรูปที่สร้างจากรูปภาพ ซึ่งเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์ กับจำนวนรูปภาพหรือเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่งของพจน์กับความยาว รอบรูป
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปของจำนวน	7. แบบรูปของจำนวน 1	1	แบบรูปที่สร้างจากจำนวน ซึ่งเป็นตาราง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของ จำนวนกับค่าของจำนวนในมิติเดียว และ 2 มิติ
	8. แบบรูปของจำนวน 2	1	แบบรูปที่สร้างจากจำนวน ซึ่งแสดงเป็น ลำดับตัวเลข
รวม		8	

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย จำนวน 8 แผน ตามเนื้อหาในตารางออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยสาระสำคัญ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และใบงาน โดยดำเนินการสอนตามขั้นตอนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 2 ขั้นตอนการสอน เรื่อง แบบรูปในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา 	ครูนำเสนอปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป 2-3 แบบรูป หลังจากนั้นให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของแบบรูป 
ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 	ครูใช้คำถามซึ่งเป็นการอภิปรายในชั้นเรียน ให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์แบบรูป และหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์กับค่าของพจน์ รวมทั้งหาพจน์ถัดไป พจน์ที่อยู่ใกล้ พจน์ที่อยู่ไกล และพจน์ทั่วไปของแบบรูป 
ขั้นที่ 3 การเรียนรู้อย่างอิสระ 	นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยการสร้างแบบรูปอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของแบบรูป หาพจน์ถัดไป พจน์ที่อยู่ใกล้ พจน์ที่อยู่ไกล และพจน์ทั่วไปของแบบรูปที่สร้างขึ้น หลังจากนั้นครูเลือกนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการหาความสัมพันธ์ของแบบรูปที่สร้างขึ้น โดยในขณะที่นักเรียนนำเสนอครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงผลของการวิเคราะห์แบบรูปและอธิบายวิธีการสร้างพจน์ทั่วไปของแบบรูป 
ขั้นที่ 4 การสรุปและให้งาน 	นักเรียนสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์แบบรูป และอธิบายวิธีการสร้างพจน์ทั่วไปของแบบรูป หลังจากนั้นครูมอบหมายงานให้นักเรียนทำ

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ลดแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 2 ลงเนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้จากหน่วยที่ 1 ซึ่งมีความเป็นรูปธรรมมาก่อนข้างมาก กอปรกับลักษณะเนื้อหาในหน่วยที่ 2 มีความคล้ายคลึงกับหน่วยที่ 1 นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังแนะนำให้เพิ่มเวลาสอนในหน่วยที่ 3 เนื่องจากลักษณะเนื้อหาในหน่วยที่ 3 มีความเป็นนามธรรมสูง นักเรียนต้องใช้เวลาในการเรียนรู้มาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับตารางออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ตาราง 3 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ที่ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เวลา (ชั่วโมง)	ลักษณะเนื้อหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปจาก สื่อของจริง	1. แบบรูปจากก้อนไม้ขีด	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ ก้อนไม้ขีด ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของพจน์กับจำนวนก้อนไม้ขีด
	2. แบบรูปจากฝาขวดน้ำ	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ ฝาขวดน้ำ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของพจน์กับจำนวนฝาขวดน้ำ
	3. แบบรูปจากแผ่นกระเบื้อง	1	แบบรูปที่สร้างจากการเรียงต่อกันของ แผ่นกระเบื้อง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของพจน์กับจำนวนแผ่นกระเบื้อง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปของรูปภาพ	4. แบบรูปของรูปภาพ 1	1	แบบรูปที่สร้างจากรูปภาพ ซึ่งเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์ กับจำนวนรูปภาพใน 2 มิติ
	5. แบบรูปของรูปภาพ 2	1	แบบรูปที่สร้างจากรูปภาพ ซึ่งเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพจน์ กับจำนวนรูปภาพหรือเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างตำแหน่งของพจน์กับความยาวรอบรูป
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปของจำนวน	6. แบบรูปของจำนวน 1	1	แบบรูปที่สร้างจากจำนวน ซึ่งเป็นตารางแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของจำนวน กับค่าของจำนวนในมิติเดียวและ 2 มิติ
	7. แบบรูปของจำนวน 2	2	แบบรูปที่สร้างจากจำนวน ซึ่งแสดงเป็น ลำดับตัวเลข
รวม		8	

1.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูป ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผน ตามเนื้อหาในตารางออกแบบการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยสาระสำคัญ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และใบงาน เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการวิจัย (ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก ข หน้า 68)

2. แบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป เป็นข้อสอบแบบอัตนัย ที่มีแนวคำถามคือ การให้นักเรียนเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป และเขียนอธิบายเหตุผลของการได้มาซึ่งคำตอบในการหาพจน์ถัดไป พจน์ที่อยู่ใกล้ พจน์ที่อยู่ไกล และพจน์ทั่วไปของแบบรูป ซึ่งเป็นแบบรูปเชิงเส้นที่มีผลต่างระหว่างพจน์เท่ากัน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง แบบรูป เพื่อกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ดังตาราง 4

ตาราง 4 โครงสร้างของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป

ลักษณะของโจทย์	จำนวน (ข้อ)	ข้อที่
แบบรูปของรูปภาพ	4	1-4
แบบรูปของจำนวน	2	5-6
รวม	6	

2.2 สร้างแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ตามโครงสร้างของแบบทดสอบ เพื่อนำไปทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป จำนวน 6 ข้อ โดยแต่ละข้อประกอบด้วยคำถามย่อย 5 คำถาม ได้แก่

- 1) คำถามเกี่ยวกับการให้เหตุผลของนักเรียนในการอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้
- 2) คำถามเกี่ยวกับการให้นักเรียนอธิบายเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบในการหาพจน์ถัดไป
- 3) คำถามเกี่ยวกับการให้นักเรียนอธิบายเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบในการหาพจน์ที่อยู่ใกล้
- 4) คำถามเกี่ยวกับการให้นักเรียนอธิบายเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบในการหาพจน์ที่อยู่ไกล

5) คำถามเกี่ยวกับการให้นักเรียนอธิบายเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบในการหาพจน์ทั่วไป

2.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้ได้เกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 เกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน ความหมาย	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3 ดีมาก	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่การหาคำตอบที่สมเหตุสมผลของสถานการณ์ปัญหาซึ่งเป็นการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาในภาพรวม ไม่แยกเป็นส่วนๆ ได้ครบถ้วน สามารถระบุวิธีการหาคำตอบที่สมเหตุสมผล มีการนำเสนอหลักฐานและอธิบายสนับสนุนคำตอบได้อย่างชัดเจน เพียงพอ และสมเหตุสมผล รวมทั้งสามารถประเมินหรือแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินที่สมเหตุสมผล
2 ดี	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่การหาคำตอบที่สมเหตุสมผลของสถานการณ์ปัญหาซึ่งเป็นการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาในภาพรวม ไม่แยกเป็นส่วนๆ ได้ครบถ้วน สามารถระบุวิธีการหาคำตอบที่สมเหตุสมผล มีการนำเสนอหลักฐานและอธิบายสนับสนุนคำตอบได้อย่างชัดเจน เพียงพอ และสมเหตุสมผล รวมทั้งสามารถประเมินหรือแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินที่สมเหตุสมผล
1 พอใช้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาได้เพียงบางประเด็น มีการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาโดยการพิจารณาจากหลักฐานบางส่วน ซึ่งไม่เพียงพอในการอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบและประเมินความน่าเชื่อถือของคำตอบโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่สมเหตุสมผล
0 ปรับปรุง	นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาได้ การนำเสนอหลักฐานและการอธิบายสนับสนุนคำตอบมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และไม่มีการประเมินความน่าเชื่อถือของคำตอบ

2.4 นำแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป และเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ รวมถึงประเมินความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.93

2.5 นำแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสิริมงคลานุสรณ์ จำนวน 23 คน เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป ให้เหลือเพียง 4 ข้อ โดยตัดคำถามในแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง แบบรูป ข้อ 3 และข้อ 6 ออก เนื่องจากคำถามข้อดังกล่าวไม่สามารถประเมินระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ตามเกณฑ์อย่างชัดเจน

2.6 ปรับแก้แบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป และเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อีกครั้ง เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการวิจัย (ตัวอย่างแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ก หน้า 94)

3. การสัมภาษณ์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง กับนักเรียนในกรณีศึกษา จำนวน 2 คน โดยสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล และขณะสัมภาษณ์มีการบันทึกเสียง เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ไปวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยมีขั้นตอนการเตรียมการสัมภาษณ์ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและการใช้คำถามในการสัมภาษณ์ พร้อมทั้งรวบรวมคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์

3.2 ศึกษาเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสัมภาษณ์

3.3 สร้างคำถามในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย ซึ่งคำถามหลักที่ใช้ในการสัมภาษณ์คือ

- นักเรียนคิดว่าแบบรูปนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าแบบรูปถัดไปจะเป็นอย่างไร ทราบได้อย่างไร
- พจน์ทั่วไปของแบบรูปที่นักเรียนสร้างขึ้นมีที่มาอย่างไร

3.4 นำคำถามในการสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับแก้คำถามสัมภาษณ์ตามที่อาจารย์แนะนำ เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการสัมภาษณ์ (ตัวอย่างการสัมภาษณ์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แสดงในภาคผนวก ง หน้า 97)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2554 ถึงวันที่ 4 มีนาคม 2554 โดยเริ่มดำเนินการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปจากสี่ของจริง ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งในขณะสอนผู้วิจัยมีการใช้คำถามและสังเกตการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากสอนเสร็จในแต่ละชั่วโมงผู้วิจัยทำการตรวจใบกิจกรรม และใบงาน เพื่อประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมินให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในตารางที่ 5 รวมทั้งปรับข้อคำถามที่ใช้ในชั้นเรียนให้เหมาะสมสำหรับเตรียมไว้ใช้ในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป
2. หลังจากดำเนินการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยทำการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปของรูปภาพ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งในขณะสอนผู้วิจัยมีการใช้ข้อคำถามที่ปรับแก้ไขจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และสังเกตการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากสอนเสร็จในแต่ละชั่วโมงผู้วิจัยทำการตรวจใบกิจกรรม และใบงาน เพื่อประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. หลังจากดำเนินการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แล้ว ผู้วิจัยทำการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปของจำนวน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งในขณะสอนผู้วิจัยมีการใช้คำถามและการสังเกตการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากสอนเสร็จในแต่ละชั่วโมงผู้วิจัยทำการตรวจใบกิจกรรม และใบงาน เพื่อประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
4. เมื่อสอนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อตรวจสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
5. ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์การประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แล้วคัดเลือกนักเรียนในกรณีศึกษาจำนวน 3 คนที่มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันมาสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเชิงลึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม ใบงานในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปตารางโดยใช้การบรรยายสรุปตามเกณฑ์การแปลผลข้อมูลการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ดังตารางที่ 6 รวมถึงใช้การพรรณนาวิเคราะห์นักเรียนในกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาการการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตาราง 6 เกณฑ์การแปลผลข้อมูลการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน ความหมาย	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2.50-3.00 ดีมาก	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่การหาคำตอบที่สมเหตุสมผลของสถานการณ์ปัญหาซึ่งเป็นการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาในภาพรวม ไม่แยกเป็นส่วนๆ ได้ครบถ้วน สามารถระบุวิธีการหาคำตอบที่สมเหตุสมผล มีการนำเสนอหลักฐานและอธิบายสนับสนุนคำตอบได้อย่างชัดเจน เพียงพอ และสมเหตุสมผล รวมทั้งสามารถประเมินหรือแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินที่สมเหตุสมผล
1.50-2.49 ดี	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่การหาคำตอบที่สมเหตุสมผลของสถานการณ์ปัญหาได้ แต่ยังเป็นการมองสถานการณ์ปัญหาเป็นส่วนๆ ไม่มองในภาพรวมทั้งหมด สามารถระบุวิธีการหาคำตอบที่สมเหตุสมผล มีการนำเสนอหลักฐานและอธิบายสนับสนุนคำตอบได้อย่างชัดเจน เพียงพอ และสมเหตุสมผล รวมทั้งสามารถประเมินหรือแสดงการตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินที่สมเหตุสมผล แต่เกณฑ์ที่สร้างขึ้นยังคงยึดติดอยู่กับการมองสถานการณ์ปัญหาเป็นส่วนๆ ไม่มองในภาพรวมทั้งหมด
0.50-1.49 พอใช้	นักเรียนสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาได้เพียงบางประเด็น มีการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาโดยการพิจารณาจากหลักฐานบางส่วน ซึ่งไม่เพียงพอในการอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบและประเมินความน่าเชื่อถือของคำตอบโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่สมเหตุสมผล
0.00-0.49 ปรับปรุง	นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาได้ การนำเสนอหลักฐานและการอธิบายสนับสนุนคำตอบมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และไม่มีการประเมินความน่าเชื่อถือของคำตอบ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved