

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงในการส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศ เชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 18 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง เรื่อง วงกลมที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัย จำนวน 10 แผน แบ่งเป็นแผนละ 90 นาที จำนวน 2 แผน และแผนละ 45 นาที จำนวน 8 แผน

2.2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตจำนวน 4 ข้อ 2 ชุด

2.3. แบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิต

3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิต และแบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิต

3.1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

ซึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ 7 วิธีการ ประกอบด้วย 1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ 2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด 3. การให้ทำงานกลุ่มหรือทำงานคู่ตามความเหมาะสม 4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ 5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง 6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียนและ 7. การสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

3.1.2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต ตามกรอบแนวคิดของกรูเธอร์สและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998)

3.1.3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง วงกลม

3.1.4. กำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.5. กำหนดจุดประสงค์ ผลการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง

3.1.6. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง ออกแบบชิ้นงานในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 10 แผน แบ่งเป็นแผนละ 90 นาที จำนวน 2 แผน และแผนละ 45 นาที จำนวน 8 แผน ให้ครอบคลุมเนื้อหาตาม สอดคล้องกับจุดประสงค์ และผลการเรียนรู้ที่วางแผนไว้ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละคาบเรียน เรื่อง วงกลม

เรื่อง	คาบที่	เนื้อหา	เวลาที่ใช้สอน
วงกลม	1	- ส่วนประกอบของวงกลม นิยามศัพท์ต่าง ๆ	45 นาที
มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม	2	- มุมในครึ่งวงกลม (1 ทฤษฎีบท) - มุมที่จุดศูนย์กลาง (1 ทฤษฎีบท) - มุมในส่วนโค้งของวงกลม (1 ทฤษฎีบท)	90 นาที
	3	- มุมและส่วนโค้งที่รองรับมุม (2 ทฤษฎีบท+บทกลับ)	45 นาที
คอร์ด	4	- คอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม (2 ทฤษฎีบท)	45 นาที
	5	- คอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม (1 ทฤษฎีบท)	45 นาที
	6	- คอร์ดกับจุดศูนย์กลางของวงกลม (1 ทฤษฎีบท) - รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม (1 ทฤษฎีบท)	45 นาที
	7	- รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าในวงกลม (การสร้างและพิสูจน์) - หาดูศูนย์กลาง (การสร้างและพิสูจน์) - วงกลมที่ผ่านจุดที่กำหนด (การสร้างและพิสูจน์) - จุดศูนย์กลางวงล้อม (การสร้างและพิสูจน์)	90 นาที
	8	- คอร์ดที่ยาวเท่ากัน (2 ทฤษฎีบท)	45 นาที
เส้นสัมผัสวงกลม	9	- เส้นสัมผัสวงกลมและรัศมี (3 ทฤษฎีบท)	45 นาที
	10	- เส้นสัมผัสและคอร์ด (1 ทฤษฎีบท) - วงกลมแนบในรูปสามเหลี่ยม (การสร้างและพิสูจน์)	45 นาที

3.1.7. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดจุดประสงค์ แนวทางการวัดประเมิน ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน ชิ้นงานเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขแผนการสอน

3.1.8. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.1.9. นำแผนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อ เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดจุดประสงค์ แนวทางการวัดประเมิน ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการ

สอน ชิ้นงานเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนและเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วย

ระดับที่ 2 ไม่แน่ใจ

ระดับที่ 3 เห็นด้วย

ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00

3.1.10. ปรับแก้แผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- ผู้เชี่ยวชาญ แนะนำการเขียนผลการเรียนรู้ การเขียนวิธีการประเมินให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์

- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับขึ้นของแผนการสอนออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ขั้นเตรียมความพร้อม (2-5 นาที) ขั้นนำ (10-15 นาที) ขั้นสอน (20-25 นาที) และขั้นสรุป (10-15 นาที) และแนะนำ การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงทั้ง 7 วิธีการ

- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ใช้เทคนิคที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ ขั้นสูง เช่น Think Pair Share และ Gallery walk เป็นต้น

- ผู้เชี่ยวชาญปรับแก้คำสั่ง สัญลักษณ์ทางเรขาคณิตในชิ้นงานให้เหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายชัดเจน และควรกำหนดชื่อชิ้นงานเพื่อง่ายต่อการนำไปใช้ในขั้นสรุป

- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้เขียนคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนให้ละเอียด หลากหลาย เพราะ การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนช่วยให้ครูได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้มีระดับการรู้คิดที่สูงขึ้น

3.2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิต

การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่อง วงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยโดยปรับตามแนวคิดของกรูเธอสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) มีขั้นตอน ดังนี้

3.2.1. ศึกษาเนื้อหาของบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

3.2.2. สร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตตามกรอบแนวคิดของกรูเธอสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) ซึ่งแบบข้อสอบแบบอัดนัย 2 ชุดแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2.3. นำเสนอแบบทดสอบที่ปรับแก้แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อ
ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วย

ระดับที่ 2 ไม่แน่ใจ

ระดับที่ 3 เห็นด้วย

ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00

3.2.4. ปรับแก้แบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนได้แบบทดสอบวัดการคิด
เชิงเรขาคณิตที่เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนานจำนวน 2 ชุด โดยมีการปรับแก้ ดังนี้

- ผู้เชี่ยวชาญปรับแก้คำสั่ง และสัญลักษณ์ให้เข้าใจง่ายและสื่อความหมายได้ตรงประเด็น
- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้เขียนเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน แต่ละข้อให้ชัดเจนในแต่ละ
ระดับของการคิดเชิงเรขาคณิต
- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ตัดข้อด้านการใช้นิยามในการแก้ปัญหาลอกบางข้อเพื่อให้
เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอบ
- ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับข้อสอบจากด้านการพิสูจน์ เป็นด้านการใช้นิยามในการสร้าง

3.3. แบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิต

แบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน จะบันทึกในลักษณะการบรรยายความ โดย
จะทำการประเมินจากการแสดงออกด้านพฤติกรรมในชั้นเรียน เช่น การตอบคำถาม การพูดอภิปราย
ในชั้นเรียน ที่แสดงระดับการคิดเชิงเรขาคณิตในระดับต่างและยึดตัวบ่งชี้ตามแนวคิดของกรูเธอเรส
และเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการวัดการคิดเชิงเรขาคณิต

3.3.2. สร้างแบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์การวัดตามแนวคิด
ของกรูเธอเรสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998)

3.3.3. นำแบบสังเกตเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ปรับแก้ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา
ที่ใช้

3.3.4. ปรับแก้แบบสังเกตตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1. ติดต่อประสานงานโรงเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวปฏิบัติผู้ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ขอการวิจัยและขออนุญาตเก็บข้อมูลนักเรียนเพื่อใช้ในการทำการวิจัย

4.2. นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตไปทดสอบกับนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.3. นำผลจากการทดสอบมาจัดระดับการคิดเชิงเรขาคณิตในแต่ละด้าน

4.4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง วงกลม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 10 แผน

4.5. ในขณะการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน ครูผู้สอนบันทึกพฤติกรรมการคิดเชิงเรขาคณิตจากแสดงออกในชั้นเรียน และตรวจชิ้นงานที่นักเรียนได้รับมอบหมาย เพื่อให้เห็นพัฒนาการเรียนรู้ทางการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน

4.6. เมื่อดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนที่วางไว้ ผู้วิจัยดำเนินการสอบหลังการเรียนรู้เพื่อวัดการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนด้วยแบบทดสอบคู่ขนานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.7. นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตไปวิเคราะห์ผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตโดยคำนวณหาค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละด้านว่าอยู่ในระดับใด ตามกรอบแนวคิดของกูเรอเรสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) โดยนำมาปรับให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องวงกลม แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังเรียนว่าในแต่ละด้านนักเรียนมีการคิดเชิงเรขาคณิตเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กรอบวัดระดับการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่องวงกลม ที่ปรับตามแนวคิดของกรูเฮอร์สและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998)

ลักษณะที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการคิดเชิงเรขาคณิต				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
การตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง	นักเรียนรู้คำศัพท์ทั้งหมดเกี่ยวกับรูปร่างที่นักเรียนเห็น แต่ไม่สามารถให้เหตุผลของคำตอบได้	นักเรียนรู้คำศัพท์ทั้งหมดเกี่ยวกับรูปร่างที่นักเรียนเห็น และสามารถให้เหตุผลของคำตอบโดยใช้คุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ได้	-	-
การใช้นิยาม	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายรูปร่างของรูปเรขาคณิตที่นักเรียนเห็นได้ แต่ไม่สามารถบอกทฤษฎีบทของรูปเรขาคณิตนั้นได้ ไม่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายรูปร่างและบอกทฤษฎีบทของรูปเรขาคณิตที่จำเป็นต่อการหาคำตอบได้ แต่ไม่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายรูปร่างและบอกทฤษฎีบทของรูปเรขาคณิตที่จำเป็นต่อการหาคำตอบได้ และสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายรูปร่างและบอกทฤษฎีบทของรูปเรขาคณิตทั้งหมดที่ปรากฏในโจทย์ได้ สามารถเลือกทฤษฎีบทมาใช้ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม และสามารถพิสูจน์ที่มาของคำตอบที่นักเรียนคิดได้ถูกต้อง

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ลักษณะที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการคิดเชิงเรขาคณิต				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
การพิสูจน์	-	นักเรียนสามารถพิสูจน์ความจริงได้จากตัวอย่าง	นักเรียนสามารถพิสูจน์หาความจริงได้ แต่ไม่สามารถอธิบายการพิสูจน์ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน	นักเรียนสามารถพิสูจน์หาความจริงได้ และสามารถอธิบายการพิสูจน์ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน

5.2. วิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน จากแบบสังเกตพฤติกรรมในแต่ละด้านและชิ้นงานในแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียนเพื่อให้เห็นพัฒนาการทางการคิดของนักเรียน โดยใช้กรอบแนวคิดในการวัดระดับการคิดเชิงเรขาคณิตตามแนวคิดของกูเฮอร์สและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) โดยใช้ร้อยละ และการพรรณนาความ

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ร้อยละในการแสดงจำนวนนักเรียนทในระดับการคิดเรขาคณิตต่าง ๆ จากแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตและชิ้นงานในแต่ละคาบเรียน และใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องในการประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณจากสถิติ ดังนี้

6.1. ร้อยละ(Percentage)

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

เมื่อ P คือ ร้อยละของนักเรียนที่มีระดับการคิดเชิงเรขาคณิตในด้านต่าง ๆ

f คือ จำนวนนักเรียนที่มีระดับการคิดเชิงเรขาคณิตในด้านต่าง ๆ

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.2. ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

R คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อรายการประเมินแต่ละข้อ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (3 ท่าน)

โดยมีการกำหนดคะแนนในการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

+1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารายการประเมินสอดคล้องกับ
จุดประสงค์

0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับ
จุดประสงค์

-1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับ
จุดประสงค์

ซึ่งใช้เกณฑ์การแปลความ ดังนี้

ค่า $IOC \geq 0.50$ หมายความว่า แบบทดสอบหรือแผนการสอนมีความ
เหมาะสมดี

ค่า $IOC < 0.50$ หมายความว่า แบบทดสอบหรือแผนการสอนต้อง
ปรับปรุง