

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในด้านต่างๆดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนรายวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนดำรงราษฎร์-สงเคราะห์ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจงเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียน จำนวน 40 คน ตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้และแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูงและต่ำ โดยมีเกณฑ์การแบ่งไว้ว่า

ถ้านักเรียนได้ช่วงคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย + 0.5 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เป็นนักเรียนกลุ่มสูง

ถ้านักเรียนได้ช่วงคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย + 0.5 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

นำนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาเข้ากลุ่มแบบคละ กลุ่มละ 5 คน ทุกกลุ่มมีนักเรียนกลุ่มสูงและต่ำ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ผลจากการแบ่งนักเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ ทำให้ได้นักเรียนกลุ่มสูงจำนวน 14 คน และกลุ่มต่ำจำนวน 26 คน นำนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาเข้ากลุ่มแบบคละกัน โดยทุกกลุ่มมีนักเรียนกลุ่มสูงโดยเฉลี่ย กลุ่มละ 2 คน กลุ่มต่ำกลุ่มละ 3 คน

ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้แผนการเรียนที่ผู้วิจัยออกแบบ โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกัน คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนรายวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ตาม ลักษณะการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งกำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 8 แผนการสอน โดยยึดเนื้อหาตามแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ของ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ออกแบบ

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างและคัดเลือกจากหนังสือคณิตศาสตร์สำนักพิมพ์ต่างๆ โดยยึดเนื้อหาจากแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย แล้วนำมาแต่งเป็นแบบทดสอบ

แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

ระดับความยาก (P) ระหว่าง 0.36 - 0.95

ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.35 - 0.75

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในด้านบทบาทผู้สอน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา เวลาที่ใช้ในการสอน การวัดผลประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้าง

4. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม (ปลื้มจิต สุขเกษม, 2540, หน้า 299)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทดังนี้

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คัดเลือกวิธีสอนที่เห็นว่าเหมาะกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเอาวิธีสอนแบบใช้คำถาม วิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนแบบคิดวิเคราะห์ วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และศึกษาวิธีการสอนดังกล่าวตลอดจนศึกษาการทำโครงงานคณิตศาสตร์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอน
2. กำหนดรูปแบบการสอนและระบบการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดรูปแบบการสอนตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2540, อ้างในกรมสามัญศึกษา, 2540, หน้า 2)
3. ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา รายวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 จำนวนคาบในแต่ละบท
4. นำผลจากการศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา มาเลือกเนื้อหาที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ทั้งนี้เพราะเนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้คิดออกแบบ อีกทั้งเนื้อหาบางส่วนของเรื่องนี้ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง สำหรับเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยยึดเนื้อหาจากแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ของ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม สำหรับแบบฝึกนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

ผลจากการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนคาบ แล้วนำมาจัดทำแผนการสอน ได้ทั้งหมด 8 แผนการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 16 คาบ สรุปได้ดังต่อไปนี้

แผนการปฐมนิเทศนักเรียนก่อนเรียน

ใช้เวลา 2 คาบ

วัตถุประสงค์มีดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิต

ประจำวัน

2. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องนี้
3. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนที่จะใช้ในการเรียนการสอน
4. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การแบ่ง

กลุ่ม

5. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลที่นอกเหนือจากที่ครูผู้สอน

กำหนดไว้ และกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์

6. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันกำหนดแนวทางในการซ่อมเสริม
7. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบแนวทางในการทำโครงงานคณิตศาสตร์
8. นักเรียนสามารถนำเสนอโครงงานคณิตศาสตร์ได้
9. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่า การเรียนคณิตศาสตร์มีความหมายต่อนักเรียนอย่างไร

เนื้อหา

1. ความสำคัญและความสัมพันธ์ของวิชาคณิตศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน
2. จุดประสงค์ของเนื้อหาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
3. กระบวนการเรียนการสอนตลอดระยะเวลา 16 คาบ
4. บทบาทของนักเรียน
5. บทบาทของครู
6. การประเมินผล
7. โครงงานคณิตศาสตร์
 - 7.1 เหตุผลที่ต้องมีโครงงานคณิตศาสตร์
 - 7.2 ลักษณะของโครงงานคณิตศาสตร์
 - 7.3 แนวทางในการทำโครงงานคณิตศาสตร์

7.4 การเขียนรายงาน

7.5 การนำเสนอโครงงาน

7.6 เกณฑ์การให้คะแนนโครงงาน

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การอภิปรายทั้งชั้น

2. การใช้คำถาม

สื่อการสอน

1. จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

2. ตัวอย่างโครงงานคณิตศาสตร์

3. แผนภาพไปรุ่งไล่ขั้นตอนการทำโครงงานคณิตศาสตร์

4. เอกสาร เรื่อง โครงงานคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 1

เรื่อง ความเท่ากันของรูปเรขาคณิต

ใช้เวลา 1 คาบ

จุดประสงค์มีดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของส่วนของเส้นตรงที่เท่ากันทุกประการได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของมุมที่เท่ากันทุกประการได้

เนื้อหา เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

สาระสำคัญ รูปเรขาคณิต 2 รูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ รูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้

สนิทพอดิ

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การใช้คำถาม
2. การอภิปรายเป็นกลุ่ม และการอภิปรายทั้งชั้น
3. การวิเคราะห์

สื่อการสอน

1. รูปเรขาคณิตแบบต่างๆ ที่บรรจุในซอง จำนวน 40 ซอง
 2. แบบฝึก 1.1 – 1.3
 3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
 4. แผ่นภาพโป่งใส และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
- เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
1. แบบฝึก 1.1-1.3
 2. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203
 3. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 2

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ใช้เวลา 1 คาบ

จุดประสงค์มีดังนี้

นักเรียนสามารถบอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูป
ที่เท่ากันทุกประการให้ได้

เนื้อหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

สาระสำคัญ สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ เมื่อสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นมีด้าน
และขนาดของมุมของรูปสามเหลี่ยม เท่ากันเป็นคู่ๆ และเมื่อนำมาซ้อนกันจะทับกันได้สนิท

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การอภิปรายแบบเป็นกลุ่ม และทั้งชั้น
2. การวิเคราะห์

3. การใช้คำถาม

สื่อการสอน

1. แผ่นภาพโปรงใส
2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
3. กระดาษลอกลาย
4. แบบฝึก 2.1-2.4 และแบบฝึกเพิ่มเติม
5. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบฝึก 2.1 – 2.4 และแบบฝึกเพิ่มเติม
2. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3
3. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 3

เรื่อง ภาพรวมของความเท่ากันทุกประการ

ใช้เวลา 2 คาบ

จุดประสงค์มีดังนี้

เพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้ศึกษาลักษณะสำคัญของสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุก-
ประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน , มุม - ด้าน – มุม และ ด้าน- ด้าน – ด้าน เพื่อเป็นพื้นฐาน
ก่อนที่จะเรียนแต่ละเรื่องอย่างละเอียด

เนื้อหา ข้อสรุปลักษณะสำคัญของสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการแบบ ด้าน –
มุม – ด้าน , มุม – ด้าน – มุม และ ด้าน – ด้าน - ด้าน

สาระสำคัญ

1. ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปใดมีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่และมุมในระหว่างด้านคู่นั้นมี
ขนาดเท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ
2. ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใดที่มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของ
มุมทั้ง 2 ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันด้วยแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

3. รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน สามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ

เทคนิควิธีการสอนที่ใช้

1. วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw

2. การอภิปรายกลุ่มย่อย

สื่อการสอน

เอกสารชุดที่ 1 - 3 พร้อมทั้งแบบทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบทดสอบความเข้าใจในเรื่อง ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม และ ด้าน-ด้าน-ด้าน

2. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 4

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม แบบ ด้าน - มุม - ด้าน

ใช้เวลา 2 คาบ

จุดประสงค์มีดังนี้

นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

เนื้อหา ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม แบบ ด้าน - มุม - ด้าน

สาระสำคัญ ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปใดมีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันมีขนาดเท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw

2. อภิปรายแบบเป็นกลุ่มย่อยและทั้งชั้น

3. การใช้คำถาม

4. การวิเคราะห์

สื่อการสอน

1. เอกสารชุดที่ 1 พร้อมแบบทดสอบความเข้าใจแบบ ด้าน – มุม – ด้าน
 2. แบบฝึก 4.1 - 4.3
 3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
- เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
1. แบบทดสอบเรื่องความเข้าใจเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการแบบ

ด้าน – มุม – ด้าน

2. แบบฝึก 4.1 – 4.3
3. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
4. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 5

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม – ด้าน – มุม

ใช้เวลา 2 คาบ

วัตถุประสงค์มีดังนี้

นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุก-ประการและนำไปใช้ได้

เนื้อหา เรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ มุม – ด้าน – มุม

สาระสำคัญ ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้ง 2 ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันด้วยแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้น จะเท่ากันทุกประการ

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw
2. อภิปรายแบบเป็นกลุ่มย่อยและทั้งชั้น
3. การใช้คำถาม
4. การวิเคราะห์

สื่อการสอน

1. เอกสารชุดที่ 2 พร้อมทั้งแบบทดสอบความเข้าใจเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ มุม-ด้าน-มุม

2. แบบฝึก 5.1 – 5.4

3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบทดสอบความเข้าใจเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ มุม-ด้าน-มุม

2. แบบฝึก 5.1 – 5.4

3. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

4. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 6

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

ใช้เวลา 2 คาบ

วัตถุประสงค์มีดังนี้

นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

เนื้อหา เรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

สาระสำคัญ รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน สามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw
2. อภิปรายแบบเป็นกลุ่มและทั้งชั้น
3. การใช้คำถาม
4. การวิเคราะห์

สื่อการสอน

1. เอกสารชุดที่ 3 พร้อมทั้งแบบทดสอบความเข้าใจเรื่องความเท่ากันทุกประการ
แบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

2. แบบฝึก 6.1 – 6.4

3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบทดสอบความเข้าใจเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

2. แบบฝึก 6.1 – 6.4

3. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

4. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 7

เรื่อง สามเหลี่ยมหน้าจั่ว และการนำไปใช้

ใช้เวลา 2 คาบ

วัตถุประสงค์มีดังนี้

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
2. นักเรียนสามารถนำสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว หรือความเท่ากันทุกประการไป

ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ได้

เนื้อหา สามเหลี่ยมหน้าจั่วและการนำไปใช้

สาระสำคัญ สามเหลี่ยมหน้าจั่วคือ สามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากัน 2 ด้าน

สมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีดังนี้

1. มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
2. ถ้าลากเส้นตรงจากมุมยอดมาแบ่งครึ่งฐาน เส้นตรงเส้นนั้นจะตั้งฉากกับฐาน
3. ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐาน เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดนั้นจะแบ่งครึ่งและตั้ง

ฉากกับฐาน

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การแก้ปัญหา
2. การอภิปรายแบบเป็นกลุ่มและทั้งชั้น
3. การใช้คำถาม
4. การวิเคราะห์

สื่อการสอน

1. รูปสามเหลี่ยมต่างๆ
2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 40 รูป สำหรับนักเรียน 40 คน
3. แบบฝึก 7.1 – 7.5
4. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบฝึก 7.1 - 7.5
2. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
3. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

แผนการสอนหน่วยที่ 8

เรื่อง การนำเสนอโครงงานคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 8 นี้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยจัดคู่ขนานไปกับการเรียนรู้การสอนตามแผนการสอนหน่วยที่ 1 – 7 เวลาส่วนใหญ่จะเป็นเวลานอกคาบเรียนที่ไม่ใช่คาบที่นักเรียนเรียนวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 เช่น อาจจะเป็นคาบค้นคว้า คาบกิจกรรมอิสระ หรืออาจจะเป็นเวลาหลังเลิกเรียน

ใช้เวลา 14 คาบ สำหรับการค้นคว้าและจัดทำรายงาน

2 คาบ สำหรับการนำเสนอโครงงาน

วัตถุประสงค์มีดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น

2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมองเห็นประโยชน์คุณค่าของ
วิชาคณิตศาสตร์

3. เพื่อส่งเสริมทักษะการค้นคว้าด้วยตนเอง

4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ ปฏิบัติโครงการตามความ
สามารถ ความสนใจและความถนัดของตนเอง

5. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่สัมพันธ์กับ
สิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่

6. เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดี

7. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เนื้อหา

1. ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์

2. จุดมุ่งหมายในการทำโครงการคณิตศาสตร์

3. การดำเนินการทำโครงการคณิตศาสตร์

4. การนำเสนอโครงการ

สาระสำคัญ โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระในประเด็นที่ตน
สนใจและถนัด โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวทาง หรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับ
ประเด็นที่จะศึกษา และค้นคว้าให้ชัดเจนและลึกซึ้งขึ้นเพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

โครงการคณิตศาสตร์สามารถทำได้ในหลายด้านตามความสนใจ ซึ่งแบ่งออกได้เป็นลักษณะใหญ่ๆ

3 ลักษณะ คือ ลักษณะเชิงประวัติศาสตร์ ลักษณะตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และลักษณะที่นำไป
ประยุกต์ในชีวิตจริง

เทคนิคการสอนที่ใช้

1. การอภิปรายทั้งชั้น

2. การใช้คำถาม

สื่อการสอน

โครงการของนักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
 แบบประเมินโครงงานตามแนวของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย
 ในพระบรมราชูปถัมภ์

5. เขียนแผนการสอน

ในแผนการสอนแต่ละแผนประกอบด้วยจำนวนคาบ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อการสอน แบบฝึก แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3 การประเมินผล โดยกำหนดขั้นตอนหลักของกิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการสอนตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2540, อ้างใน กรมสามัญศึกษา, 2540, หน้า 2) ดังนี้

กิจกรรมในคาบที่ 1

ก่อนที่จะเริ่มเรียนเนื้อหาสาระนักเรียนจะมีส่วนร่วมในเรื่องต่อไปนี้

1. ร่วมกับครูผู้สอนกำหนดจุดประสงค์ย่อย
2. ร่วมวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยร่วมกันหาวิธีแบ่งกลุ่มย่อยออกเป็นกลุ่ม

ละ 4-5 คน

3. ร่วมกันกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล การส่งงาน
4. ร่วมกันหาวิธีซ่อมเสริมถ้าหากนักเรียนสอบในจุดประสงค์นั้นไม่ผ่าน
5. ร่วมกันหาเกณฑ์ขั้นต่ำในการประเมินผล
6. มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำโครงงาน ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความเท่ากันทุก

ประการ

กิจกรรมในคาบที่ 2-14 เป็นการเรียนการสอนเนื้อหาที่มีขั้นตอนในการดำเนินการในการจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนสนทนาในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนมา และให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาที่มีต่อการเรียนในเนื้อหาต่อไป ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน

2. กิจกรรมการสอน

2.1 ครูเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล

2.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอวิธีแก้โจทย์ปัญหาให้กลุ่มร่วมกันพิจารณาอภิปรายและหาข้อสรุปของกลุ่ม

2.3 ทุกกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อให้เพื่อนร่วมกันซักถามและอภิปราย

2.4 ผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปวิธีแก้โจทย์ปัญหาจากข้อ (2.3)

2.5 นักเรียนทุกคนสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นมาคนละ 1 ข้อ โดยมีโครงสร้างของโจทย์คล้ายกับ โจทย์ปัญหาที่ได้ จาก (2.1) หรือ แบบฝึก แล้วนำมาส่งให้ครูผู้สอน

2.6 ครูผู้สอนนำโจทย์ที่นักเรียนสร้างมาคนละข้อ แล้ว แจกให้นักเรียนทุกคนทำ

2.7 เมื่อนักเรียนทำเสร็จนำไปให้นักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำส่งครู

2.8 นักเรียนร่วมกันสรุป วิธีการ หลักการของบทเรียนที่เรียนในช่วงนั้นๆ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อเห็นว่ามีปัญหา

2.9 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

กิจกรรมในคาบที่ 15-16

นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอโครงงาน และร่วมกันสรุปข้อค้นพบของนักเรียน

6. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน เป็นผู้ตรวจความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้ในการสอน

7. ปรับแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองสอนกับนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนโดยแผนการสอนนี้มาก่อนคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 คน โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ ซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่าทุกอย่างเป็นไปแผนการสอน จึงนำแผนการสอนนี้ไปใช้เพื่อการวิจัยต่อไป

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้าง และหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และหลักการ เกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องความเท่ากันทุกประการ แล้ววางแผนการสร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์
3. จัดสร้างแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนนดังปรากฏในภาคผนวก
4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแผนการสอนเพื่อตรวจสอบดูความ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 90 คน ที่โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย
6. นำผลการสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบปรากฏว่าได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.36 -0.95 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.35-0.75 และหาค่าความเชื่อมั่นได้ของแบบทดสอบด้วยวิธี Rational Equivalence หรือ Kuder-Richardson Formula (ล้วน สายยศ,อังคณา สายยศ, 2540,หน้า 183) ได้ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

แบบสอบถามความคิดเห็น

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบแสดงความคิดเห็น
2. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างข้อคำถามแสดงความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียน

การสอนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ แล้วรวบรวมข้อมูลที่ได้สร้างเป็นข้อคำถามให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวิจัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ มีเนื้อหาในแต่ละด้านเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้

2.1 ด้านบทบาทผู้สอน จำนวน 15 ข้อ เป็นข้อความทางบวก 12 ข้อ ข้อความ ทางลบ 3 ข้อ คือข้อ 4, 7, 14

2.2 ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 17 ข้อ เป็นข้อ ความทางบวกทั้งหมด

2.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อความทางบวก 17 ข้อ ข้อความทางลบ 3 ข้อ คือข้อ 6, 8, 17

2.4 ด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 9 ข้อ เป็นข้อความทางบวก 8 ข้อ ข้อความทาง ลบ 1 ข้อ คือข้อ 3

2.5 ด้านเวลาที่ใช้ในการสอน จำนวน 4 ข้อ เป็นข้อความทางบวกทั้งหมด

2.6 ด้านการวัดผลประเมินผล จำนวน 4 ข้อ เป็นข้อความทางบวกทั้งหมด

การตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนแทนระดับความคิดเห็นตามลักษณะ ข้อความ คือข้อความทางบวก

ถ้าตอบ มากที่สุด หรือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนเป็น 4 คะแนน

ถ้าตอบ มาก หรือ เห็นด้วย กำหนดคะแนนเป็น 3 คะแนน

ถ้าตอบ น้อย หรือ ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนนเป็น 2 คะแนน

ถ้าตอบ น้อยที่สุด หรือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนเป็น 1 คะแนน

ส่วนข้อความทางลบ จะให้คะแนนตรงข้ามกับข้อความทางบวก คือ 1, 2, 3, 4 ตาม

ลำดับ

3. ดำเนินการสร้างแบบแสดงความคิดเห็นของนักเรียนแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านภาษา เนื้อหา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. นำแบบสอบถามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แก้ไขแล้ว มาปรับปรุงและนำไป ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และครอบคลุมเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบแสดงความคิดเห็นของนักเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้เพื่อการวิจัยต่อไป ดังที่ปรากฏในภาคผนวก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนที่สร้างและใช้แผนการสอนนี้ ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือจากสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จะเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยนำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปสอนจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.1 ประชุมนิเทศนักเรียนเพื่อเตรียมนักเรียน ตามแผนการสอนหน่วยที่ 1

2.2 ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 ดำเนินการสอน และให้คำแนะนำตลอดจนเป็นที่ปรึกษาโครงงาน ตามแผนการสอนหน่วยที่ 2 - 8 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน

2.4 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับ ทดสอบก่อนเรียน

2.5 ให้นักเรียนตอบแบบแสดงความคิดเห็นหลังจากจบการเรียนรู้การสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เรื่องความเท่ากันทุกประการดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบ

ทดสอบเป็นรายข้อ

2. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธี Rational

Equivalence หรือ Kuder – Richardson formula (ล้วน สายยศ, อังคนา สายยศ, 2540, หน้า 183)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{ns^2} \right\}$$

r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

$\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ยในการสอบครั้งนั้น

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน

โดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มด้วยการทดสอบค่า t (t -test)

แบบ Paired - test

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

t คือ ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t - distribution

$\bar{d}$ คือ ผลต่างของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

S_d คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างแต่ละคู่

n คือ จำนวนนักเรียน

4. เปรียบเทียบและวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยการทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$\bar{X}_1$ เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
 $\bar{X}_2$ เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
 s_1 เป็นความแปรปรวนของกลุ่มสูง
 s_2 เป็นความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
 n_1 เป็นจำนวนนักเรียนกลุ่มสูง
 n_2 เป็นจำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ

เกณฑ์เทียบระดับความคิดเห็นในแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์สำหรับเทียบระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มที่ต่อการเรียนการสอนทั้ง 6 ด้าน โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 4 ระดับตามคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย		
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.00	มากที่สุด	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49	มาก	เห็นด้วย	
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49	น้อย	ไม่เห็นด้วย	
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49	น้อยที่สุด	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	