

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม จีเอสที ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยและ การรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนแผนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 172 คน โดยจัดนักเรียนร่วมกันแบบละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน วัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนแผน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้น

2.1.2 สื่อการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมจีเอสที ที่เน้น ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องกำหนด การเชิงเส้น

2.2.2 แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล

ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น จำนวน 5 แผน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและ ประเมินผล

2.1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

2.1.3 ศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือเรียน ที่เกี่ยวข้องกับสาระที่สอน

2.1.4 สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้ โปรแกรมจีเอสพี เป็นสื่อการเรียนรู้ ที่เน้นความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ จำนวน 5 แผน ตามโครงสร้างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงที่วิเคราะห์ไว้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำ ความสามารถไปใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆ การกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นนำ

- ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ด้วยการซักถาม ตรวจการบ้านและอธิบายเพิ่มเติม ให้อย่าง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นโปรแกรมจีเอสพี นำเสนอ เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือเนื้อหาที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนในเรื่องที่จะเรียนในชั่วโมงนั้น

- แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอน

- ผู้วิจัยใช้สื่อการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรม จีเอสพี ที่สร้างขึ้นและสาธิตให้ผู้เรียนดูหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ เพื่อหาข้อสรุปที่จะนำเข้าสู่ความคิดรวบยอด บทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท โดยให้ ทำรายบุคคล หรือทำเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมของเนื้อหาและเวลา

3) ขั้นสร้างองค์ความรู้

- ให้ผู้เรียนอภิปรายและทำแบบฝึกทักษะเพื่อหาข้อสรุป ข้อเท็จจริง หรือความคิดรวบยอด จากการเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ โดยผู้วิจัยช่วยแนะนำและแก้ไข

ข้อผิดพลาด ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถสรุปได้ ผู้วิจัยแนะแนวทางโดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สังเกต สร้างข้อคาดการณ์ เพื่อเกิดการร่วมอภิปรายอย่างเป็นขั้นตอน และสรุปเป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดรวบยอดที่ถูกต้องต่อไป

2.1.5 พัฒนาค้นแบบสื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งใช้โปรแกรมจีเอสพี และแบบฝึกทักษะที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาข้อสรุป ข้อเท็จจริง หรือความคิดรวบยอด

- สื่อการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี เป็นสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นสร้างองค์ความรู้ โดยการนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือเนื้อหาที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องที่จะเรียนในชั่วโมงนั้น อาจนำเสนอเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ในขั้นนำและขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียน และสามารถเห็นเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเกิดจากการสังเกต เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ของผู้เรียน เพื่อหาข้อสรุปหรือความคิดรวบยอด และสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ในขั้นสร้างองค์ความรู้ได้

- แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อที่ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ การเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียนในขั้นนำและขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในแต่ละชั่วโมง

2.1.6 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ซึ่งใช้โปรแกรมจีเอสพี ให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจเพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.7 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ซึ่งใช้โปรแกรมจีเอสพี ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

2.1.8 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 แผนไปทดลองใช้

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น

- ศึกษาแนวทางวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อวางแผนการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยจำแนกจุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ใช้ทดสอบก่อนเรียน 1 ฉบับ และหลังเรียน 1 ฉบับ กำหนดคะแนนข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 15 คะแนน และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 1 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ใช้ทดสอบก่อนเรียน 1 ฉบับ และหลังเรียน 1 ฉบับ กำหนด คะแนนเต็ม 5 คะแนน รวมทั้งสิ้นจำนวนข้อสอบ 16 ข้อ 20 คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัย ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนภาพรวม (Holistic Scoring) (นิตศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ . 2544 : 1-2) ดังนี้

- 5 คะแนน เมื่อมีวิธีทำและขั้นตอนที่ถูกต้องทุกขั้นตอน
- 4 คะแนน เมื่อมีวิธีทำถูกต้องทุกขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อมีวิธีทำถูกต้องเกือบทุกขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อมีวิธีทำถูกต้องบางขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
- 1 คะแนน เมื่อมีวิธีทำไม่ถูกต้อง แต่คำตอบถูกต้อง
- 0 คะแนน เมื่อมีวิธีทำและคำตอบไม่ถูกต้อง

- ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา และตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับ ข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับ ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

- ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น หาค่าดัชนีความสอดคล้อง หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา และตรวจสอบความเป็น คู่ขนานของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน 16 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน 16 ข้อ มีค่าดัชนี ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

- ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและอำนาจจำแนกข้อสอบของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

- การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ นำข้อมูลมาหาค่าความเชื่อมั่นแบบ KR-20 หรือ Cronbach Alpha ซึ่งควรมีค่าน้อยกว่า 0.7 แบบทดสอบนั้นจึงจะมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7273

2.2.2 แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

- แบบประเมินรายกลุ่มที่ใช้ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ไปใช้ในการแก้ปัญหาและสถานการณ์ต่างๆใน ชีวิตประจำวัน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 (ดีมาก)	-นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยง กับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยใน การแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม -ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและ อธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน -มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล -ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง -นำเสนอโดยใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือ ตารางแสดงข้อมูล ประกอบตามลำดับขั้นชัดเจน และมีรายละเอียดสมบูรณ์

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดี)	-นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม -ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน -มีการอ้างอิงที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล -ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องบางส่วน นำเสนอโดยใช้สมการ อสมการ กราฟหรือ ตารางแสดงข้อมูล ประกอบตามลำดับขั้น ชัดเจนบางส่วน แต่ไม่สมบูรณ์
3 (พอใช้)	-นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม -ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้ แต่ไม่ชัดเจน -มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ แต่อาจไม่สมเหตุสมผล ในบางกรณี -ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องและนำเสนอโดยใช้สมการ อสมการ กราฟหรือ ตารางแสดงข้อมูล ประกอบตามลำดับขั้นชัดเจน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
2 (เกือบพอใช้)	-นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม -ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้ แต่ไม่ชัดเจน -มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ แต่ไม่สมเหตุสมผล ในบางกรณี -ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องและนำเสนอโดยใช้สมการ อสมการ กราฟหรือ ตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นชัดเจนบางส่วน แต่ไม่สมบูรณ์
1 (ต้องปรับปรุง)	-นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้แต่ไม่เหมาะสม -มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ -มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ -ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ไม่ได้ใช้กราฟหรือตาราง และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน

- แบบประเมินรายบุคคลที่ใช้ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ไปใช้ในการเชื่อมโยงความรู้การแก้ปัญหา และหาข้อสรุป

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 (ดีมาก)	ถูกต้อง 80 % ขึ้นไปของจำนวนข้อในแต่ละแบบฝึกทักษะ
4 (ดี)	ถูกต้องตั้งแต่ 70 – 79 % ของจำนวนข้อในแต่ละแบบฝึกทักษะ
3 (พอใช้)	ถูกต้องตั้งแต่ 60 – 69 % ของจำนวนข้อในแต่ละแบบฝึกทักษะ
2 (เกือบพอใช้)	ถูกต้องตั้งแต่ 50 – 59 % ของจำนวนข้อในแต่ละแบบฝึกทักษะ
1 (ต้องปรับปรุง)	ถูกต้องตั้งแต่ 40 – 49 % ของจำนวนข้อในแต่ละแบบฝึกทักษะ

ในการแปลความหมาย ของค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างสำหรับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์การพิจารณา (บุญชม ศรีสะอาด . 2553 : 4) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเกือบพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนนี้

3.1 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

3.2 ดำเนินการทดลอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน จำนวน 12 คาบ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครูให้คำแนะนำและสังเกตการณ์ การร่วมกิจกรรม สังเกตกระบวนการทำงาน การอภิปราย และการนำเสนอของนักเรียน บันทึกการสังเกตเพื่อนำมาเป็นข้อเสนอแนะให้นักเรียนในชั่วโมงต่อไป

3.3 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

3.4 นำผลการทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังเรียนมาเปรียบเทียบหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน และค่าสถิติที

3.5 นำผลการประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์รายกลุ่ม และรายบุคคล มาหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี ก่อนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที แบบ Dependent

4.3 วิเคราะห์ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมจีเอสพี โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 บันทึกสิ่งที่สังเกตจากกระบวนการทำงาน การอภิปราย การเชื่อมโยงความรู้และการนำเสนอของนักเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมและเป็นข้อเสนอแนะต่อไป