

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์อย่างยิ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบการคิดที่เป็นระเบียบ แบบแผน มีเหตุผลในการตัดสินใจ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้สามารถวางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ถูกต้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ทำให้มนุษย์มีความสมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นสุข

นอกจากการพัฒนาความคิดของมนุษย์แล้วคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์แขนงอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สารสนเทศ วิศวกรรมศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง คณิตศาสตร์ฝึกให้เป็นคนคิดอย่างมีระเบียบ และมีเหตุผลรู้จักแก้ปัญหา แสวงหาความรู้อย่างมีระบบ และเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์หลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ถนอมเกียรติ วัฒนกุล, 2542:1)

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดวิชาคณิตศาสตร์ให้บรรจุอยู่ในหลักสูตรทุกช่วงชั้น โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มทักษะ ซึ่งถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานของการเรียนรู้และได้มีการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับสภาพ และความต้องการของสังคมยิ่งขึ้น กระทรวงส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสม โดยมีเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546:4)

แต่จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักทดสอบทางการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานและสังกัดอื่นๆ ทั่วประเทศในภาพรวม มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ถึง 50% และยังพบว่าผลการสอบแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET ของนักเรียนในปีการศึกษา 2548 ใน 5 วิชาหลักมีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

ทั้งนี้พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ ดังต่อไปนี้ ในระดับประเทศได้ค่าเฉลี่ย 28.36 คะแนน ค่า SD เท่ากับ 13.85 และค่าเฉลี่ยของนักเรียนจังหวัดลำพูน คือ 28.55 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนป่าซาง คือ 22.27 คะแนน และผลการสอบเอนิตรีวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนสอบได้คะแนนเฉลี่ย 23.69 คะแนน ค่า SD เท่ากับ 11.12 จากปัญหาดังกล่าวสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้จัดโครงการเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยแนะนำให้ใช้โปรแกรมที่ใช้ในการคณิตศาสตร์ หรือ The Geometer's Sketpad (GSP) มาใช้ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ครูนำโปรแกรมนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

โปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพดเป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา พัฒนาขึ้นมาครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2534 โดย นิโคลัส แจคกี (Nicholas Jachiw) เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ ได้หลายเรื่อง เช่น เรขาคณิต วิเคราะห์และแคลคูลัส และช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) และช่วยพัฒนาทักษะของการมองเห็น (Visualization) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา (problem Solving Skills) ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร สามารถพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะการจินตนาการ เกิดทักษะกระบวนการซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน อีกทั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถสร้างและสำรวจ ทดลอง และตรวจสอบข้อความคาดการณ์ (Conjectures) ได้หลากหลายวิธี ตั้งแต่อย่างง่ายไปจนถึงซับซ้อนขึ้นในเวลาอันจำกัด ยังทำให้ผู้เรียนมีโอกาสสืบเสาะและค้นพบความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตและ

เรขาคณิตเชิงพีชคณิต โดยสร้างรูปที่มีการเคลื่อนไหวได้ (Dynamically) และสามารถลาก ย้าย เปลี่ยนแปลง สร้างทำซ้ำๆ ทำให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงของรูปเรขาคณิต และช่วยสร้างและปรับเปลี่ยนรูปเรขาคณิตในเวลาทีรวดเร็ว นอกจากนี้โปรแกรมนี้สามารถนำไปบูรณาการกับสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทหุปัญญา อันได้แก่ ปัญญาทางภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์และด้านศิลปะ ด้วยเหตุผลดังกล่าว โปรแกรมนี้จึงได้รับรางวัลยอดเยี่ยมหลายรางวัล อาทิเช่น Best Educational Software of All Time จาก Stevens Institute of Technology Survey of Mentor Teachers และ Most Valuable Software for Students จาก National Survey of Mathematics Teachers, USA. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549:31-33)

โรงเรียนป่าซางเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานก็ประสบปัญหาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเช่นเดียวกัน โดยในปีการศึกษา 2548 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 2.01 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ต่ำกว่าทุกวิชา (งานทะเบียนนักเรียนโรงเรียนป่าซาง, 2548) ซึ่งโรงเรียนได้นำโปรแกรมจีโอออร์เมเตอร์สเก็ทมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2548 เป็นต้นมา ด้วยมุ่งหวังที่จะพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์ และพิจารณาเห็นว่าโปรแกรมจีโอออร์เมเตอร์สเก็ทเป็นคุณสมบัติที่สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546:9)

ผู้วิจัยในฐานะครูสอนคณิตศาสตร์จึงสนใจที่จะพัฒนานวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการการใช้โปรแกรมจีโอออร์เมเตอร์สเก็ทเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่า โปรแกรมจีโอออร์เมเตอร์สเก็ทเกิดผลดีสามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถด้านความรู้และพฤติกรรมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลถึงการแก้ปัญหาเรื่องคะแนนผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้คะแนนสูงขึ้นตามไปด้วย ตลอดจนนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอน เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน โดยมีวัตถุประสงค์ เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมเมื่อวัดด้วยคะแนนพัฒนาการและคะแนนสอบหลังเรียน
2. เพื่อสำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นสูงที่นักเรียนกลุ่มทดลอง แสดงออกจากผลการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็ค
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมจีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน และที่ใช้การสอบแบบปกติ
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อโปรแกรมจีโอริเมเตอร์ สเก็ตแพ็ค

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนสอนคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้โปรแกรมจีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อในการเรียนการสอนซึ่งสามารถ เผยแพร่และส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป
2. ได้ค้นคว้ารูปแบบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์: เส้นตรงที่ สร้างจากโปรแกรมจีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็ค สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้
3. เป็นต้นแบบให้ครูคณิตศาสตร์ได้ศึกษาในการจัดทำบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่นๆ ต่อไป ที่มีการนำโปรแกรมจีโอริเมเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้มีสมมติฐาน 2 ข้อดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม จีโอริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีการ สอนปกติ เมื่อวัดจากพัฒนาการของผู้เรียน

2. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม จีออริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีการสอนปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ที่เรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเพิ่มเติม

2. ตัวแปร ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนเรขาคณิตวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งออกเป็นการสอนโดยใช้โปรแกรมจีออริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน และการสอนด้วยวิธีการสอนปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีออริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอน และการสอนด้วยวิธีการสอนปกติ

2.2.2 พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมจีออริเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อการสอนและที่ใช้การสอนแบบปกติ

2.2.4 ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อโปรแกรมจีออริเมเตอร์สเก็ตแพ็ค

3. เนื้อหา

สำหรับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ คือ ระยะระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก และความสัมพันธ์ของเส้นตรง ระยะระหว่างเส้นตรงกับจุด และระยะระหว่างเส้นขนาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

ประสิทธิผล (Effectiveness) ของการเรียนเรขาคณิตวิเคราะห์ หมายถึง ผลสำเร็จผลที่เกิดขึ้นจากการใช้โปรแกรมสเก็ตแพ็คเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา (ICT = Information and Communication Technology) หมายถึง การใช้โปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพ็คในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์: ค40201 เป็นวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ใช้การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยโปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพ็ค

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ใช้การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการสอนแบบปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์

พัฒนาการเรียนรู้อ หมายถึง ภาวะความแตกต่างจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบครั้งหลัง ลบด้วยคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบครั้งแรก

พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการเรียนเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพ็ค ประกอบด้วย ความรู้ความจำและทักษะในการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและการวิเคราะห์ ในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยโปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพ็ค และวิธีการสอนแบบปกติ

ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมจีโอเมเตอร์สเก็ตแพ็คเป็นสื่อในการเรียน และการเรียนการสอนแบบปกติ