

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต (Geometer's Sketchpad :GSP) เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพโปรแกรมหนึ่งสามารถนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ได้หลายวิชา เช่น วิชาเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักเรียน มีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์ โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) และเป็นการเรียนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะของการนิยามภาพ (Visualization) ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นการบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะด้านเทคโนโลยีเข้าด้วยกันทำให้นักเรียนมีโอกาสรพัฒนาหุปัญญา อันได้แก่ ปัญญาทางภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านศิลปะ ด้วยเหตุผลดังกล่าว โปรแกรม GSP จึงได้รับรางวัลยอดเยี่ยมหลายรางวัล 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. ครูสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากขึ้น สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) มาใช้อธิบาย เนื้อหาที่ยากๆ เช่น ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (เรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัส), ฟิสิกส์ (กลศาสตร์ และอื่นๆ) ให้เป็นรูปธรรม ให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจง่าย และโปรแกรมยังเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองได้ ทำให้นักเรียนเรียนได้สนุก เข้าใจได้เร็ว และน่าตื่นเต้น

โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถสร้างรูปทรงทางเรขาคณิตทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ วัดขนาดสัดส่วนของส่วนของเส้นตรง ส่วนโค้ง มุมและพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว ดำเนินการแปลงวัตถุต่างๆ ได้อย่างถูกต้องไม่ว่าจะเป็นการหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน การย่อ/ขยาย สามารถคำนวณตัวเลข สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว และยังสามารถเขียนกราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

ต่างๆ ได้โดยง่าย รวดเร็ว ถูกต้อง โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้อง ได้รับการแปลเป็นภาษาไทย เป็นที่รู้จักของครูและนักเรียนทุกระดับชั้น ราคาไม่แพง โรงเรียนสามารถจัดหาได้ง่าย มีการอบรมการใช้โปรแกรมอย่างต่อเนื่อง และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาขั้นพื้นฐานได้ส่งเสริมให้มีการจัดการแข่งขันการใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี รัฐบาลไทยได้ส่งเสริมการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อ เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับสถานศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ก็ให้ความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์ สามารถสร้างวัดค่าต่างๆ ของรูปเรขาคณิตได้อย่างแม่นยำด้วยเครื่องมือและคำสั่งจากเมนู วิเคราะห์ สำรวจและศึกษาความสัมพันธ์ต่างๆ ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทั้งการให้เหตุผลแบบอุปนัยเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์ทางคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนสามารถนำโปรแกรมเรขาคณิตพลวัต ไปใช้ในการจัดกิจกรรมสำรวจเชิงคณิตศาสตร์ เช่น การแปลงทางเรขาคณิต ทฤษฎีพีทาโกรัส เส้นขนาน อัตราส่วนตรีโกณมิติ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ฯลฯ ตรงกับงานวิจัยของ Baharvand (2002) ได้เปรียบเทียบผลการสอนเรขาคณิตระหว่างสอนโดยใช้ซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต เทียบกับการสอนของครูแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์เรขาคณิตพลวัตมีคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัตเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเรขาคณิตในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตสามารถนำมาใช้เสนอความคิดทางคณิตศาสตร์ได้มากมายเกือบทุกเรื่องในคณิตศาสตร์แต่ละระดับชั้น แต่โรงเรียนยังไม่เห็นความสำคัญของโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตเท่าที่ควร รวมทั้งการจัดสรรงบประมาณให้กับโรงเรียนยังไม่เพียงพอ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตจึงยังคงเป็นสื่อที่ครูใช้ประกอบคำบรรยายของครูแทนที่จะให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ให้นักเรียนได้ฝึกการสังเกต การค้นพบ ฝึกการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งโรงเรียนวัดไชยภูมิก็เป็นโรงเรียนหนึ่งที่มีสภาพปัญหาเช่นเดียวกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ เพราะครูขาดเทคนิคการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนไม่มีกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การสังเกต และมองว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้ไม่อยากเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พยายามส่งเสริมการเรียนรู้ การสอนด้านคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ โดยได้นำโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตมาเผยแพร่ ให้การอบรมแก่ครู อาจารย์ทั้งระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและ ระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ครูสามารถนำไปบูรณาการกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยในการพัฒนา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน สร้างทักษะด้านจินตนาการ ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (ประนอม นอบน้อม 2550 ; อรัญญา แพงเพ็ง 2551 ; ประไพศรี เห่งชัยภูมิ 2552 ; กาญจน์ บ่อสุวรรณ 2553 ; Foletta,G (1994) ; Yousef 1997) งานวิจัยส่วนใหญ่ ยังคงใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เพื่อประกอบการใช้คำถามของครู กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด แต่ยังขาดการใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตในระบบการเรียนของนักเรียนจริงๆ การสำรวจเพื่อส่งเสริมกระบวนการให้เหตุผลอุปนัย และให้ตรวจสอบข้อความคาดการณ์เพื่อส่งเสริมกระบวนการให้เหตุผลนิรนัย ตลอดจนใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตเพื่อความรวดเร็วในการตรวจสอบคำตอบ

การสร้างทางเรขาคณิต เป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ สารที่ 3 เรขาคณิตมาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา ที่ได้บรรจุไว้ในหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา การสร้างทางเรขาคณิต เป็นเรื่องหนึ่งทางคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตที่ต้องสร้างเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม ส่วนโค้ง การวัด ซึ่งจะใช้เวลาในการสร้างมาก และการสร้างรูปเรขาคณิตบางรูปต้องพิสูจน์หาข้อเท็จจริง แต่ถ้าได้จัดกิจกรรมโดยใช้เทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนมีความสนใจอยากใช้เทคโนโลยีอยู่แล้ว และโรงเรียนวัดไชยภูมิได้จัดกิจกรรมชุมนุมการเรียนการสอนโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จึงทำให้ซอฟต์แวร์เรขาคณิตพลวัตเป็นเรื่องที่ไม่ยากสำหรับนักเรียนที่จะเรียนเรื่องการสร้างทางเรขาคณิต เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนให้เป็นผู้มีวิจารณญาณ ช่างสังเกต มีเหตุผล สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นสูงต่อไป ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เรื่องการสร้างทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต กับเกณฑ์ร้อยละ 60

2.3 เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียน โดยใช้กิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมเรขาคณิตพลวัต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไชยภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน โรงเรียนจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบความสามารถ

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 *ตัวแปรอิสระ* การจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต

4.2.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการสร้างทางเรขาคณิต และเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมเรขาคณิตพลวัต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.4 เวลาในการดำเนินการ

ใช้เวลาทำการวิจัย 18 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติงานด้วยวินโดว ซอฟต์แวร์นี้ประกอบด้วยกล่องเครื่องมือและเมนูการทำงานที่สะดวกต่อการสร้างทางเรขาคณิต และการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวซึ่งเอื้ออำนวยต่อการสำรวจสมบัติต่างๆ โดยใช้กระบวนการให้เหตุผลแบบอุปนัย ตลอดจนการใช้ตรวจสอบผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว

5.2 กิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อเท็จจริงที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ หรือมองเห็นข้อาคดเดาที่จะนำไปสู่การค้นพบข้อเท็จจริงต่างๆโดยให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสำรวจ ขั้นสร้างข้อความคาดการณ์ ขั้นตรวจสอบข้อความคาดการณ์ ขั้นประยุกต์ความรู้ การจัดกิจกรรมเน้นการสังเกตและหาลักษณะร่วม หรือแบบรูป

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ของนักเรียนเรื่องการสร้างทางเรขาคณิต ในด้านความจำและการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

5.4 เจตคติต่อการเรียน หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมสำรวจทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต ในด้าน 1) การสำรวจโดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต 2) บทบาทครู 3) บทบาทนักเรียน วัดเจตคติต่อการเรียนโดยใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการนำโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตไปใช้ในการจัดการการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นต่อไป

