

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการทางด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำเป็นต้องพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ก่อนเพราะความรู้ทางคณิตศาสตร์จะเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นและเป็นเครื่องมือที่มนุษย์จะไปใช้ในการพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เจริญก้าวหน้าต่อไป (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1988 : 4) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544 : 1)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญ แต่การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเรขาคณิตรวมอยู่ด้วยก็ยังคงเป็นปัญหาสำหรับครูและนักเรียนมาโดยตลอด ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลการเรียนกลับพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3 ในปี พ.ศ. 2544 ถึง 2545 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ 32.37 และ 39.08 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2545) และในปี พ.ศ. 2545 ถึง 2546 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์คิดเป็นร้อยละ 39.52 และ 34.99 ตามลำดับ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2546) ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งสิ้น และจากการวิจัยในโครงการประเมินผลการศึกษาของนักเรียนนานาชาติระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามโครงการ PISA (Programmed for international Student Assessment) ของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในระดับที่ 32 จาก 41 ประเทศ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยมีค่าต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547 : 9-12) และผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (GAT) และความถนัดทางการเรียน (SAT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับต่ำมากต่อเนื่องกันหลายปี (วีรนุช ปิณฑวนิช, 2547 : 12-13) และจากการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการในปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรีซึ่งเป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลกเขต 1 ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 34.99 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 เช่นกัน (สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา, 2547 : 43) ซึ่งให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำและยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในด้านความคิด (สิริพร ทิพย์คง และปานทอง กุลนาถศิริ, 2548 : 21)

กระทรวงศึกษาธิการ ในฐานะที่รับผิดชอบการพัฒนาหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจึงได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในส่วนที่เป็นแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่นโดยเสริมจุดแข็งของหลักสูตรเดิม และปรับปรุงจุดอ่อนอันได้แก่ความซ้ำซ้อน ความสอดคล้องกับช่วงชั้น วุฒิภาวะของเด็ก โดยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งหลักสูตรได้กำหนดสาระที่เป็นองค์ความรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบไปด้วย 6 สาระ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 35)

สาระในเรื่องเรขาคณิตเป็นพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับซึ่งกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนไว้ 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้ และ มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนี้กภาพ(visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 13) ซึ่งสาระเรขาคณิตและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานและเครื่องมือในการเรียนรู้สาระต่างๆ

จากมาตรฐานการเรียนรู้ข้างต้น พบว่า เรขาคณิตมีความสัมพันธ์กับปริภูมิ(spatial) ความรู้สึกเชิงปริภูมิ(spatial sense) และความสามารถเชิงปริภูมิ(spatial ability) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถเชิงปริภูมิ ดังที่เคนเนดีและทิปส์ (Kennedy and Tipps, 1997 : 350 -351) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเรขาคณิตและความสามารถเชิงปริภูมิว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกัน เนื่องจากการเรียนเรขาคณิตต้องเข้าใจรูปร่างและคุณสมบัติทางเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งนั้นดังนั้น การพัฒนาความสามารถเชิงปริภูมิจึงเป็นการช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุและลักษณะต่างๆ ในโลกสามมิติ ทั้งยังทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาและมีมโนคติเกี่ยวกับภาษาและเรขาคณิตซึ่งจะเป็นการเตรียมไปสู่การเรียนรู้ จำนวน การวัด และคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป (NCTM, 1995 : 1)

การเรียนเรขาคณิตนั้นนักเรียนจะต้องตระหนักถึงรูปร่าง สมบัติ ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต ซึ่งทักษะการนี้กภาพเชิงปริภูมิเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ทางเรขาคณิตในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทักษะดังกล่าวนี้จะรวมไปถึงการจินตนาการ การมองเห็นภาพและความคิดรวบยอดเชิงปริภูมิและเน้นกิจกรรมที่ให้การนำเสนอเป็นรูปธรรมเพื่อปรับปรุงการรับรู้ของความสัมพันธ์เชิงปริภูมิ มีนักวิจัยได้ศึกษา

ทักษะการนึกภาพเชิงปริภูมิของนักเรียนกับการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตของนักเรียน พบว่าทักษะการนึกภาพเชิงปริภูมิ เป็นสิ่งทำนายที่ดีถึงลักษณะการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตของนักเรียน (Geddes and Fortunato, 1993 : 208-209) แต่มีนักเรียนบางคนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้เมื่อมีการพลิกแพลงหรือดัดแปลงโจทย์ สาเหตุส่วนหนึ่งคือปัญหาการนึกภาพ การจินตนาการภาพของวัตถุสามมิติ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของอิซาร์ด (Izard, 1990 : 14-20) ที่กล่าวว่า นักเรียนส่วนมากยังมีปัญหาในการนึกภาพวัตถุสามมิติ นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถระบุว่าวัตถุนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไรเมื่อมองรูปภาพสามมิติ ซึ่งเบน ลาพพาน และฮวง (Ben, Lappan and Houang, 1988) ได้ทำการวิจัยโดยการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตที่ฝึกความสามารถในการนึกภาพเชิงปริภูมิ โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 5-8 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกรด 7 เป็นนักเรียนที่ฝึกฝนการนึกภาพเชิงปริภูมิแล้วได้ผลดีที่สุด และได้แนะนำว่า กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ รูปทรง จะสามารถเพิ่มสัดส่วนของนักเรียนให้มีความสามารถในการนึกภาพ จะเห็นได้ว่าผลการทดลองดังกล่าวนี้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรของไทย ที่จัดเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติไว้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจะต้องปรับรูปแบบการสอนและวิธีการเรียนของนักเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการในกระบวนการปฏิรูปการเรียนการสอน การนำเทคโนโลยีเพื่อเป็นสื่อประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น (ตัญย ยังคง, 2541 : บทนำ) ใน การนำเทคโนโลยีไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ฉลอง บุญญานันต์ (2547 : 5) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ถ้ามีวิธีการสอนและการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้วการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้จะสามารถช่วยให้นักเรียนปรับปรุงผลการเรียนรู้ของตนได้ดีขึ้น

การเรียนการสอนเรขาคณิตมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างรูปสองมิติ สามมิติบนจอภาพแล้วพลิก หมุนหรือเลื่อนรูปในมุมมองต่างๆ ซึ่งทำให้การเรียนรู้เรขาคณิตเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น การที่จะทำสิ่งที่เป็นนามธรรมเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม คือการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการสอนซึ่งจะสามารถฝึกทักษะนักเรียนได้มาก ขณะนี้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจ คือ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ The Geometer 's Sketchpad (GSP) มีคุณสมบัติการใช้งานง่าย น่าสนใจ ผู้ใช้ไม่ ต้องมีความรู้ทางภาษาคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานได้และใช้เวลาน้อยในการศึกษาการใช้ มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงรูปร่างชัดเจนและมีหลายลักษณะนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติได้จริงและทดลองปรับเปลี่ยนรูปได้อย่างรวดเร็วและหลาย ๆ ครั้งซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น จึงมีผู้ที่ สนใจนำโปรแกรม GSP มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนการสอนเรขาคณิตมี

ประสิทธิภาพมากขึ้น ดังเช่น งานวิจัยของ วรณวิภา สุทธิเกียรติ (2542 : 81) ซึ่งได้สร้างบทเรียนเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือในการเรียนโดยบทเรียนที่สร้างนี้ทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และมีลักษณะตามที่ต้องการ

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประเทศ (NT) และในระดับโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งสิ้น ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะครูผู้สอนจะต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนในด้าน รูปแบบการสอนและวิธีการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน การนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในส่วนของเนื้อหาเรขาคณิต จึงเป็นวิธีหนึ่งที่มีผู้วิจัยสนใจและการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน น่าจะทำให้ความสามารถเชิงปริภูมิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ การประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP นั้นสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 4 ชั้น ซึ่งประกอบด้วยสำรวจ ตั้งข้อาคัดเดา สืบเสาะหาเหตุผล และสรุปผล ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาผลของการวิจัยครั้งนี้จึงมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสาระเรขาคณิตที่มีความเป็นนามธรรมสูง และยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถเชิงปริภูมิ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP กับการสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP กับการสอนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถเชิงปริภูมิ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าการสอนแบบปกติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าการสอนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 547 คน

กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่เรียนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรีจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 2 ห้องเรียน คือ 1.5 และ 1.3 โดยพิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่ทั้งสองห้องเรียน มี 40 คนเท่ากันและมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัด นักเรียนแต่ละห้องเรียนแบบลดความสามารถและนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง โดยการจับฉลาก เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP 1 ห้องและอีก 1 ห้อง เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ ซึ่งได้กลุ่มทดลองคือ 1.5 และ กลุ่มควบคุมคือ 1.3

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเป็นสาระการเรียนรู้เรขาคณิต เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยใช้กรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยกำหนดไว้ 4 เรื่อง ดังนี้

2.1 รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.3 การมองรูปเรขาคณิตสองมิติ จากด้านหน้า ด้านข้างหรือด้านบนของ

รูปเรขาคณิตสามมิติ

2.4 การวาดรูปเรขาคณิตสามมิติจากรูปเรขาคณิตสองมิติ

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ วิธีสอนซึ่งมี 2 วิธี ดังนี้

3.1.1 การสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP

3.1.2 การสอนแบบปกติ

3.2 ตัวแปรตามได้แก่

3.2.1 ความสามารถเชิงปริภูมิ เรื่อง สัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและ

สามมิติ

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต

สองมิติและสามมิติ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยทำการทดลองสอน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง

นียมศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรม GSP หมายถึง ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ The Geometer's Sketchpad โดยทั่วไปนิยมเรียกกันว่า Sketchpad ซึ่งสามารถใช้ออกแบบและสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายได้ และสามารถสร้างรูปกราฟต่าง ๆ รวมถึงปรับเปลี่ยนรูปอย่างรวดเร็ว มีการตอบสนองทันทีของโปรแกรม และสามารถเลื่อน หมุน ยืด หด ได้ ใช้สำรวจความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต สร้างข้อาคดเดา และทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงรูปเรขาคณิตได้หลายลักษณะตามต้องการของผู้ใช้ นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิต เพื่อให้ นักเรียนเรียนสมบัติของรูปเรขาคณิตได้จากการสร้างภาพ ทำให้นักเรียนสามารถสืบเสาะ ค้นหาคาดเดา และสรุปหาเหตุผลด้วยตนเอง

2. การสอนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่นำโปรแกรม GSP มาใช้สร้างไฟล์สำเร็จรูปเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือในการออกแบบและสร้างรูปเรขาคณิตให้มีลักษณะที่เห็นเป็นรูปธรรม สามารถเคลื่อนไหวเลื่อน หมุน ยืด หด ได้ เพื่อให้ นักเรียนได้สำรวจความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต สร้างข้อาคดเดาและทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม GSP ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ สำรวจ ตั้งข้อาคดเดา สืบเสาะหาเหตุผล และสรุปผล ตามแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตที่สภาครูคณิตศาสตร์ระดับชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics : NCTM) ได้เสนอแนะไว้ ซึ่งลักษณะของกิจกรรมการเรียนนั้นมีลักษณะให้นักเรียนได้ค้นพบแนวทาง และมีคำสั่งให้ปฏิบัติตามโดยมีคำถามนำให้ตอบอย่างเป็นลำดับขั้นเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนฝึกการสำรวจตั้งข้อาคดเดา สืบเสาะหาเหตุผลเพื่อตรวจสอบข้อาคดเดา และสรุปผลซึ่งขั้นตอนในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นสำรวจ (exploration) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนใช้รูปจากไฟล์สำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโปรแกรม GSP ในการสำรวจค่าต่าง ๆ ที่ได้จากรูปโดยใช้โปรแกรม GSP

2) ขั้นตั้งข้อาคดเดา (conjecture) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่จะมีข้อความขึ้นมาให้และมีข้อความในวงเล็บมาให้เลือกโดยนักเรียนจะต้องพิจารณาจากกิจกรรมสำรวจในข้างต้น เพื่อนำมาตอบในขั้นตั้งข้อาคดเดา

3) ขั้นสืบเสาะหาเหตุผล (investigation) เป็นการตรวจสอบข้อาคดเดาโดยใช้โปรแกรม GSP ช่วยโยกกรูปลักษณะต่างๆ ซึ่งจะตรวจสอบได้ชัดเจนว่า ข้อาคดเดาถูกต้องหรือไม่ สำหรับข้อาคดเดาที่ถูกต้องนั้นจะไม่มีตัวอย่างค้านปรากฏให้เห็น ไม่ว่าจะโยกกรูปลักษณะ

ใดก็ตามเงื่อนไขเกี่ยวกับรูปยังเป็นที่กำหนด และการให้นักเรียนเลือกรูปมาทับกัน รูปที่ทับกันได้สนิทจะเป็นรูปที่เท่ากันทุกประการ จากนั้นให้นักเรียนแสดงเหตุผลในกรณีที่คิดว่าข้อคาดเดาที่นักเรียนตอบไม่ถูกต้อง

4) **ขั้นสรุปผล (conclusion)** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสรุปผลที่ได้ จากการทำกิจกรรม ในขั้นที่ผ่านมา 3 ขั้น

3. การสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนที่ใช้วิธีบรรยาย อธิบาย มีการซักถามระหว่างครูกับนักเรียนบ้าง และใช้อุปกรณ์การสอนตามความเหมาะสม ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ โดยครูตั้งคำถามหรือตรวจแบบฝึกหัดเพื่อการทบทวนความรู้เดิม (2) ขั้นสอน โดยครูอธิบาย ยกตัวอย่าง ชี้แนะให้สังเกต ซักถามให้ตอบสั้นๆ (3) ขั้นสรุป โดยครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปบทเรียน ครูซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบเรียนเป็นรายบุคคล

4. ความสามารถเชิงปริภูมิ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนึกภาพ การมองเห็นภาพ การจินตนาการและการมองเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุในลักษณะสองมิติและสามมิติ การรับรู้ การเข้าใจ การจำแนกในเรื่องขนาด ทิศทางของวัตถุ และรวมถึงการใช้ความสามารถทางจินตนาการเมื่อนำมาประกอบหรือแยกส่วนออกจากกันได้ ในการวิจัยครั้งนี้วัดจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถเชิงปริภูมิแบบการหาด้านตรงข้ามจากลูกบาศก์ แบบการนับลูกบาศก์ และแบบรูปทรงสามมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบบทดสอบจะมีลักษณะของโจทย์ที่พลิกแพลงหรือตัดแปลงโจทย์ให้มีความสลับซับซ้อนนักเรียนต้องใช้การวิเคราะห์โจทย์หลายขั้นตอนในการหาคำตอบ และแบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำมาปรับปรุงและนำไปทดลองใช้แล้ว

4.1 ความสามารถเชิงปริภูมิแบบการหาด้านตรงข้ามจากลูกบาศก์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างจินตนาการที่เกี่ยวกับขนาด และมิติต่างๆ ตลอดจนรูปร่างของภาพทรงเรขาคณิตที่อยู่ในหลายระนาบ แล้วพิจารณาว่าด้านที่อยู่ตรงข้ามกับด้านที่กำหนดให้ควรเป็นด้านใด

4.2 ความสามารถเชิงปริภูมิแบบการนับลูกบาศก์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างจินตนาการที่เกี่ยวกับขนาด และมิติต่างๆ ตลอดจนรูปร่างของภาพทรงเรขาคณิตที่อยู่ในหลายระนาบมากองซ้อนทับกันให้เห็นบางส่วน แล้วให้จินตนาการการนับจำนวนลูกบาศก์

4.3 ความสามารถเชิงปริภูมิแบบรูปทรงสามมิติ หมายถึง ความสามารถในการมองภาพ 3 มิติ ที่เป็นลูกบาศก์ซึ่งวางซ้อนทับกันแล้วมองออกมาเป็นภาพ 2 มิติ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้าน

สติปัญญา ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่วิไลสัน ได้จำแนกไว้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยแบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำมาปรับปรุงและนำไปทดลองใช้แล้ว

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้มีการทดลองใช้และปรับปรุงอย่างสมบูรณ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

2. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม GSP สำหรับนักเรียนในระดับอื่นๆ และเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University