

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา โดยได้ระบุไว้ในหมวด 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ มาตรา 9(4) ว่า “มีหลักการส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา และการพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 7) และหมวด 9 มาตรา 65 ระบุว่า “ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิตรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 37) ดังนั้นการส่งเสริมและพัฒนาครูให้ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสร้างความน่าสนใจแก่บทเรียน สร้างความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาระเรขาคณิต

การพิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิตเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการสร้างรูปประกอบการพิสูจน์ การสร้างหมายถึงการลากเส้นและการกำหนดจุดโดยใช้วงเวียน(compass) และสันตรง (straightedge) ซึ่งปัญหาในการสร้างรูปเรขาคณิตของผู้เรียนที่ใช้วงเวียนและสันตรงหรือไม่บรรทัดอาจมีข้อผิดพลาดจากมาตรฐานของเครื่องมือ และปัญหาในการนำความรู้พื้นฐานมาประกอบการพิสูจน์ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำนิยาม คำนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบทที่ได้เรียนรู้อาจนำมาใช้ประกอบการอ้างความสมเหตุสมผลของการพิสูจน์ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต Geometer's Sketchpad ในการสร้างรูป ซึ่งผู้เรียนจะสามารถใช้โปรแกรมในการสร้างรูปวัดความยาวของส่วนของเส้นตรง วัดขนาดของมุม วัดพื้นที่ เคลื่อนรูป แสดงภาพเคลื่อนไหว และอื่น ๆ จากเมนูคำสั่งของโปรแกรม และผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้จากการสังเกตรูปที่สร้าง เรียนรู้จากการสำรวจกรณีต่าง ๆ ตามเงื่อนไขของสิ่งที่กำหนด เรียนรู้การสร้างข้อคาดการณ์เพื่อนำไปสู่การพิสูจน์ข้อสรุป

โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นโปรแกรมที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ได้ซื้อลิขสิทธิ์จาก Key Curriculum Press เพื่อให้สถานศึกษาในประเทศไทยได้นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดฝึกอบรมการใช้โปรแกรม GSP ให้แก่คณาจารย์ของมหาวิทยาลัยและครูของโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานและมีความพร้อมด้านการเทคโนโลยีในการเรียนการสอน คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้รับมอบหมายจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นศูนย์การอบรมครูคณิตศาสตร์ด้านการใช้โปรแกรม GSP ตั้งแต่ปีการศึกษา 2540 และในปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้โปรแกรม GSP ในการพัฒนาการคิดขั้นสูงให้แก่ผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนในฝัน ระดับช่วงชั้นที่ 2 – 4 ซึ่งผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการอบรมได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนจนประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต GSP ก็คือ การนำศักยภาพของโปรแกรมไปใช้ไม่ครบตามศักยภาพของโปรแกรม ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในงานศิลปะ เช่น การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เครื่องเคลือบดินเผา และอื่น ๆ โดยใช้ความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ซึ่งทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าไทยมากมาย สำหรับการนำโปรแกรมเรขาคณิตพลวัต GSP ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยตรงยังไม่สามารถดำเนินการได้ทุกโรงเรียนตามที่รัฐบาลไทยได้ลงทุนซื้อโปรแกรมนี้ ทั้งนี้เพราะผู้สอนคณิตศาสตร์ขาดประสบการณ์การสร้างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยเฉพาะสาระที่เกี่ยวกับการพิสูจน์เรขาคณิต

ข้อผิดพลาดในการพิสูจน์เรขาคณิตอาจเนื่องมาจากผู้เรียนขาดความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างรูปซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการคิดเห็นภาพ (visual ability) ความเข้าใจเชิงปริภูมิ (spatial understanding) และจำนวนและการวัด (numbers and measurements) นอกจากนั้นเทคนิคที่ใช้ในการพิสูจน์อาจใช้การพิสูจน์ทางตรงจากเหตุไปสู่อผล (forward chaining) หรือใช้การพิสูจน์ทางอ้อมจากผลไปสู่อเหตุ (backward chaining) การพิสูจน์ทางตรงเป็นการเริ่มต้นพิสูจน์จากสิ่งที่กำหนดให้ แล้วค้นหาข้อมูลจากนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทหรือหลักการต่าง ๆ ที่จะนำมาประกอบการอ้างอิงให้ได้ข้อสรุปที่ต้องการ แต่การพิสูจน์ทางอ้อมจะใช้วิธีการกลับกัน กล่าวคือ จะเริ่มต้นจากเป้าหมายที่ต้องการพิสูจน์ แล้ววิเคราะห์หาข้อมูลที่จะสนับสนุนเป้าหมายที่ต้องการ

เนื่องจากการบูรณาการระหว่างการใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต GSP และการพิสูจน์ทางอ้อมที่ใช้เทคนิคย้อนกลับจะเป็นวิธีหนึ่ง que ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตให้มีประสิทธิภาพและส่งผลให้คุณภาพการเรียนการสอนเรขาคณิตซึ่งเป็นสาระที่สำคัญของคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำวิจัย เรื่อง การใช้เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับในการสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตด้วยโปรแกรม Geometer's Sketchpad สำหรับครูคณิตศาสตร์ โดยใช้สาระเรขาคณิตของช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ย้อนกลับเพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตด้วยโปรแกรม Geometer's Sketchpad ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรขาคณิตสำหรับช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการอบรมตามหลักสูตรการอบรมการใช้ Geometer's Sketchpad ของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจำนวน 20 คน
3. ตัวแปรการวิจัยประกอบด้วยตัวแปรต้นและตัวแปรตามดังนี้
 - 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับในการสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิต โดยใช้โปรแกรมเรขาคณิตพลวัต Geometer's Sketchpad
 - 3.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ในการใช้เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับในการสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ตามขั้นตอนการเรียนรู้ของแวน ฮิลลี
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม 5 วัน วันละ 6 ชั่วโมง โดยบูรณาการกับการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad

สมมุติฐานการวิจัย

สมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ย้อนกลับสร้างสื่อการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามลำดับขั้นของการเรียนรู้เรขาคณิตแวน ฮิลลี ร้อยละ 80

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูคณิตศาสตร์สามารถนำเทคนิคการวิเคราะห์ย้อนกลับผลิตสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตด้วยโปรแกรม Geometer's Sketchpad สำหรับการสอนการพิสูจน์เรขาคณิตในช่วงชั้นอื่น ๆ ได้
2. ครูคณิตศาสตร์ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยการใช้เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับที่พิจารณาเป้าหมายหรือผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นอันดับแรก

นิยามศัพท์เฉพาะ

เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับ หมายถึง การวิเคราะห์จากผลไปสู่เหตุ

การสร้างสื่อการเรียนรู้เรขาคณิต หมายถึง การพัฒนาสิ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้เรขาคณิตตามขั้นตอนของการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้เรขาคณิตของแวนฮิลี หมายถึง ขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 ขั้นการมองเห็นภาพ ระดับ 2 ขั้นการวิเคราะห์ ระดับ 3 ขั้นการสรุปที่ไม่เป็นแบบแผน ระดับ 4 ขั้นการสรุปที่เป็นแบบแผน และ ระดับ 5 ขั้นสูงสุด

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หมายถึง โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซื้อลิขสิทธิ์จาก Key Curriculum Press และอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ครูคณิตศาสตร์ หมายถึง ครูที่เข้ารับการอบรมการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ตามโครงการการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สมรรถนะของครู หมายถึง ความสามารถในการออกแบบสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ย้อนกลับ

การประเมินสมรรถนะ หมายถึง การประเมินความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนดด้วย Rubric Scores

กรอบการวิจัย

