บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาการหลายอย่างได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมาก ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมวิทยา ความเจริญเหล่านี้ได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น เช่น วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งความก้าวหน้าของวิทยาการเหล่านี้เป็นผลมาจากมันสมอง และความคิดของมนุษย์ วิชาที่ช่วยพัฒนามันสมองและความคิดของมนุษย์ให้เป็นผู้ที่รู้จักคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ รู้จักวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีระบบ ระเบียบแบบแผน มีเหตุผล คือ คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด มีโครงสร้าง กฎ หลักเกณฑ์ที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ดังเช่น ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 2) กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิดเราก็สามารถจะนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ" คำกล่าวนี้สอดคล้องกับ เจ ดี วิลเลียมส์ (J.D.Williams 1967 : 5) ซึ่งกล่าวว่า "การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะมีบทบาทสำคัญในด้านที่จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญต่อโลกปัจจุบันในวิทยาการทุกแขนง ทั้งทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าและการวิจัยทุกประเภท" นอกจากนี้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา เช่น การซื้อของต้องอาศัยความรู้เรื่องจำนวนเลข การเดินทางใช้ความรู้เรื่องเวลา แม้แต่การพักผ่อนและการใช้เวลาว่างบางอย่างก็ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ (อุทุมพร ทองอุไทย 2511 : 1)

จากความสำคัญดังกล่าว คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีการศึกษากันมาในอดีต นับตั้งแต่ยังไม่มีการกำหนดหลักสูตรเป็นแบบแผนที่แน่นอน จนถึงปัจจุบันซึ่งมีการกำหนดหลักสูตรไว้อย่างมีแบบแผนชัดเจน ซึ่งระบุว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ต้องศึกษาเป็นวิชาบังคับ และวิชาเลือก เนื้อหา

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 หมวดใหญ่ ๆ คือ วิชาเลขคณิตพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ วิชาเรขาคณิตเป็นแขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่กำเนิดมาแต่โบราณ เป็นวิชาที่มีบทบาทในการประยุกต์ ทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และเทคโนโลยีมาเป็นเวลาหลายพันปี (สมพร เรืองโชติวิทย์ 2523 : คำนำ) นอกจากนี้วิชาเรขาคณิตยังเป็นวิชาที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน มีความคิดริเริ่ม รู้จักเก็บรวบรวมความรู้ความคิดมาแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ทฤษฎีบท และคุณสมบัติของเรขาคณิตสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง (กรมวิชาการ 2525 : 19)

ในการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2503 นั้นได้แยกเนื้อหาวิชาเรขาคณิตเป็นวิชาหนึ่งนอกจากวิชาเลขคณิตพีชคณิต โดยนักเรียนสายสามัญ และสายอาชีพจะเรียนวิชาเลขคณิต พีชคณิตเหมือนกัน คือ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง แต่นักเรียนสายสามัญ จะเรียนวิชาเรขาคณิตระบบยูคลิด เพิ่มอีกสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง จึงมีรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเรขาคณิตมากขึ้น โดยเฉพาะบทสร้างของแต่ละเรื่องจะมีแทรกอยู่ในทุกระดับชั้น และการพิสูจน์จะเริ่มเรียนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปจนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 นั้น รวมคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ เป็นวิชาเดียวกันไม่แยกเป็นวิชาเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต ดังนั้นเนื้อหาวิชาเรขาคณิตจึงเป็นหัวข้อเรื่องหนึ่ง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ที่จัดให้เรียนเป็นวิชาบังคับและวิชาเลือก โดยจัดเป็นวิชาบังคับในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ 4 คาบ และจัดให้เป็นวิชาเลือกในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ 6 คาบ และสัปดาห์ละ 4 คาบ เนื้อหาเรขาคณิตในหลักสูตรนี้ลดลงจากเดิม โดยเน้นเฉพาะเรื่องที่สำคัญและมีประโยชน์ เช่น การเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ความคล้าย ทฤษฎีบท พิธากอรัส และวงกลมเล็กน้อย สำหรับการพิสูจน์และสัจพจน์จะนำไปเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นวิชาเลือก

จากการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาเรขาคณิตทั้งสองหลักสูตร คือ หลักสูตรพุทธศักราช 2503และหลักสูตรพุทธศักราช 2521 จะเห็นได้ว่า หลักสูตรพุทธศักราช 2503 ได้เน้นความสำคัญของวิชาเรขาคณิตมาก ซึ่งเรียนเป็นวิชาบังคับวิชาหนึ่งของผู้เรียนสายสามัญ รายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่เรียนจึงมีมาก สำหรับการพิสูจน์ผู้เรียนจะเริ่มเรียนในลักษณะเน้นหนักในการพิสูจน์

อย่างมีแบบแผน (Formal proof) ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่สำหรับการเรียนเรขาคณิตในลักษณะที่เป็นการพิสูจน์สำหรับผู้เรียนในระดับนี้มีปัญหามาก เนื่องจากผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมในการใช้เหตุผลอย่างเพียงพอ จึงไม่สามารถนำนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีบท มาใช้ในการพิสูจน์ได้อย่างถูกต้อง(กรมวิชาการ 2525 : 19) นอกจากนี้จากผลการวิจัยของ พายัพ มุปผาคำ (2504 : 46) เรื่องทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อวิชาเรขาคณิตสรุปได้ว่า "นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนมากมีความเห็นว่า วิชาเรขาคณิตระดับประถมศึกษาตอนปลายนั้นง่าย แต่วิชาเรขาคณิตที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค่อนข้างยากและเป็นเรื่องไม่น่าสนใจ"

จากปัญหาในการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตตามหลักสูตรพุทธศักราช 2503 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ในปีพุทธศักราช 2521 จึงได้มีการปรับปรุงเนื้อหาการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิต โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียนในระดับนี้ ดังที่ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2525 : 19) ได้กล่าวว่า

> ...เนื้อหาในหนังสือเรียนหลักสูตรคณิตศาสตร์ พ.ศ.2521 มีเฉพาะเรื่องที่จำเป็นมีประโยชน์และเหมาะแก่ระดับการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น เรื่องการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ความคล้าย ทฤษฎีบทพิธากอรัส และเรื่องวงกลมบ้างเล็กน้อยสำหรับแนวการเรียนการสอนเรขาคณิตของหลักสูตร พ.ศ.2521 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ยังไม่เน้นถึงการพิสูจน์อย่างมีแบบแผน (Formal proof) แต่จะเป็นการเรียนในลักษณะของกิจกรรมหรือการทดลองเพื่อให้เห็นข้อสรุป ซึ่งเป็นคุณสมบัติของรูปเรขาคณิต (ทฤษฎีบท) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในข้อสรุปนั้น ๆ และสามารถนำข้อสรุปเหล่านั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อไปได้...

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ได้ลดความสำคัญของวิชาเรขาคณิตลงกว่าเดิมทั้งในด้านรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ซึ่งบางเรื่องได้ตัดออกไปเมื่อเห็นว่าไม่จำเป็นและไม่มีประโยชน์ เช่น บทสร้าง ทฤษฎีบทว่าด้วยเส้นขนานหลายเส้น ฯลฯ และสิ่งที่เป็นหัวใจของการเรียนเรขาคณิตก็คือ การพิสูจน์ เพราะการพิสูจน์นั้นจะทำให้นักเรียนฝึกรู้จักการใช้เหตุผล รู้จักวิเคราะห์แก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ จึงทำให้น่าคิดว่าการเรียนการสอนเรขาคณิตตามหลักสูตร พุทธศักราช 2521 นี้ นักเรียนจะเขียนพิสูจน์ และการใช้เหตุผลมาอ้างอิงในการพิสูจน์ไม่เป็นหรือไม่ดีเท่าที่ควรนัก และจากผลการวิจัยของ สุพจน์ ไชยสังข์ (2530 : 1-2) เรื่องการสำรวจระดับความคิดและความสามารถในการพิสูจน์ในวิชาเรขาคณิตของนักเรียนไทย สรุปได้ว่า

...นักเรียนมากกว่า 50% ในแต่ละชั้นจาก ป.6 ถึง ม.3 ยังมีระดับความคิดทางเรขาคณิตอยู่ที่ระดับ 1 ความสามารถด้านการพิสูจน์ของนักเรียนชั้น ม.3 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และผลของการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่พบในขบวนการพิสูจน์ คือ

ก. สรุปข้อความที่ไม่จำเป็นสำหรับการพิสูจน์
ข. ไม่สามารถกล่าวถึงทฤษฎีที่ได้เรียนไปแล้วในรูป "ถ้า...แล้ว..." ได้
ค. ไม่ทราบว่าอะไรคือสิ่งที่กำหนดให้ อะไรคือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์
ง. นำข้อความที่ต้องการจะพิสูจน์เข้ามาใช้ในการพิสูจน์
จ. พิสูจน์ต่อไปอีกทั้ง ๆ ที่ได้สรุปข้อความที่ต้องการพิสูจน์ไปแล้ว
ฉ. สรุปโดยใช้การอ้างที่คิดขึ้นมาเอง หรืออ้างผิด
ช. สรุปข้อความโดยดูจากรูป และสรุปข้ามขั้น
ซ. ยอมรับข้อความที่ได้มีการแสดงให้เห็นว่าเป็นจริงโดยการทดลอง เช่น การพับ การตัด ว่าเป็นจริงทั้ง ๆ ที่ยังไม่มีการพิสูจน์อย่างเป็นทางการ...

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับคำกล่าวของ กำจัด มงคลกุล (2532 : 55) ซึ่งได้กล่าวว่า "การพัฒนาทางธุรกิจต้องใช้ความรู้ทางด้านสถิติ คอมพิวเตอร์ซอฟท์แวร์และเทคโนโลยี แม้เราจะมีวิศวกรที่เก่งแต่เราก็ยังต้องจ้างที่ปรึกษาจากต่างประเทศ เพราะเรายังขาดนักคณิตศาสตร์ที่จะมาวางแผนวิศวกรของเรามีพื้นฐานคณิตศาสตร์อ่อนโดยเฉพาะด้านเรขาคณิตซึ่งเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์"

หลักสูตรพุทธศักราช 2521 ได้ใช้อยู่นานจนในปีพุทธศักราช 2530 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศยกเลิกโครงสร้าง และคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นวิชาเลือกและให้ใช้โครงสร้างและคำอธิบายรายวิชาที่ประกาศเปลี่ยนแปลงแทน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2530 เป็นต้นไป โดยโครงสร้างวิชาเลือกคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดแบ่งรายวิชาออกเป็น 2 สาย คือ รายวิชาที่ใช้เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ และรายวิชาที่ใช้เวลาเรียน 2 คาบ ต่อสัปดาห์ โดยนักเรียนที่มีความสามารถและสนใจในการเรียนต่อแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ควรจะเลือกเรียนรายวิชาที่ใช้เวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์เพิ่มขึ้นจากรายวิชาที่ใช้เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งจะรวมเป็นเวลาเรียนทั้งสิ้น 6 คาบต่อสัปดาห์ สำหรับรายวิชาที่ใช้เวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์นี้ จะมีรายวิชาที่เป็นเรขาคณิตเฉพาะหนึ่งรายวิชาคือ ค 321 โดยมีรายละเอียดเนื้อหาเรขาคณิตเพิ่มขึ้น เช่น ทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและแนวการเรียนการสอนได้เน้นฝึกการพิสูจน์อย่างมีแบบแผนเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นอดีตหรือปัจจุบัน นักเรียนก็มีปัญหา

ในการพิสูจน์เรขาคณิตมาโดยตลอด ปัญหาที่พบอยู่เสมอ คือรู้ทฤษฎีแต่พิสูจน์ไม่ได้ ไม่สามารถบอกได้ว่าอะไรคือ สิ่งที่กำหนดให้ อะไรคือสิ่งที่ต้องพิสูจน์ หาเหตุผลอ้างอิงไม่ถูกต้องประการที่สำคัญคือ ครูผู้สอนมักจะสอนโดยวิธีสังเคราะห์มากกว่าสอนโดยวิธีวิเคราะห์ ซึ่งการสอนสังเคราะห์นั้นครูมักจะให้นักเรียนติดตามไม่ใช่คิดเป็น การสอนให้นักเรียนคิดเป็นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการจะบรรลุ วัตถุประสงค์การเรียนเรขาคณิต เพราะในการพิสูจน์โจทย์แต่ละข้อผู้เรียนจะต้องคิดหาทางไปสู่สิ่งที่โจทย์ต้องการพิสูจน์ให้ได้ กล่าวโดยสรุปก็คือ ผู้เรียนจะเรียนเรขาคณิตให้ได้ดีนั้นจะต้องมีความเข้าใจ คิดเป็น รู้จักการใช้เหตุผลมาอ้างในการพิสูจน์อย่างสมเหตุสมผล นั่นหมายถึงผู้เรียนต้องมีความสามารถในการพิสูจน์

ความสามารถในการพิสูจน์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์โจทย์ปัญหาทางเรขาคณิต แบ่งเป็น 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เขียนเฉพาะสิ่งที่กำหนดให้ ไม่เขียนการพิสูจน์เลยหรือเขียนสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 พิสูจน์ได้อย่างสมเหตุสมผลและถูกต้องเพียงข้อเดียว

ขั้นที่ 3 พิสูจน์โดยให้เหตุผลต่อเนื่องได้ครึ่งหนึ่งของการพิสูจน์ทั้งหมด หรือเขียนข้อความพิสูจน์ถูก แต่ให้เหตุผลผิดในขั้นใดขั้นหนึ่งของการพิสูจน์

ขั้นที่ 4 เขียนการพิสูจน์ถูกต้องเกือบทั้งหมด แต่มีข้อบกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ ศัพท์ หรือ ข้อความของทฤษฎีที่ใช้อ้าง

ขั้นที่ 5 เขียนการพิสูจน์ถูกต้องทั้งหมด ยกเว้นข้อบกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ เพียง 1 แห่ง

การจัดการศึกษาไทยนั้น นอกจากรัฐบาลจะเป็นผู้จัดการศึกษาให้กับประชาชนโดยมีโรงเรียนรัฐบาลเป็นผู้ดำเนินการแล้ว รัฐบาลยังได้เปิดโอกาสให้เอกชนได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษาของชาติ ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนเอกชนนั้น ได้จัดให้มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ไม่ว่าจะเป็นด้านหลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผล สื่อการเรียน เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียน และวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่งที่โรงเรียนเอกชนได้จัดให้มีการเรียนการสอนเช่นเดียวกับโรงเรียนรัฐบาล แต่สภาพการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไป ของโรงเรียนเอกชนยังมีปัญหาหลายประการ เช่น ผู้บริหารที่มาดำรงตำแหน่งมักไม่ได้คนที่มีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ขาดสื่อการเรียนและหนังสือตำราที่ใช้ค้นคว้าประกอบการเรียนการสอน อันเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายไม่สมดุล กับรายได้ที่โรงเรียนเอกชนได้รับ การพัฒนาครูผู้สอน

ทำได้ยาก เนื่องจากมีการเข้าออกของครูอยู่ตลอดเวลา (รุ่ง แก้วแดง ม.ป.ป. : 1-3) จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ส่งผลไปยังการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ รวมทั้งวิชาคณิตศาสตร์ด้วย แต่อย่างไรก็ตามทางคณะกรรมการศึกษาเอกชนก็มิได้ละเลยปัญหาเหล่านี้ ทางฝ่ายผู้บริหารได้พยายามแก้ไขปัญหา และเร่งพัฒนาปรับปรุงโรงเรียนเอกชนที่อยู่ในสังกัดให้มีคุณภาพสามารถผลิตนักเรียนที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ มีระเบียบวินัย และมีสุขภาพพลานามัยที่ดี โดยได้กำหนดแนวการพัฒนาการศึกษาเอกชนไว้ โดยเฉพาะในปีพุทธศักราช 2533 - 2534 คือ เร่งพัฒนาคุณภาพส่งเสริมด้านวิชาการ เสริมสร้างคุณธรรม รวมพลังสามัคคี และเร่งรัดสวัสดิการ สำหรับในด้านการส่งเสริมด้านวิชาการ ได้วางแผนดำเนินการในด้านการพัฒนาบุคลากร การสนับสนุนสื่ออุปกรณ์ส่งเสริมการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้นักเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยขอความร่วมมือกับกรมวิชาการ และส่งเสริมให้มีการประกวดโรงเรียนและนักเรียนดีเด่น เช่น มีความดีเด่นด้านกีฬา ภาษาอังกฤษ เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน 2533:12-15)

จากความพยายามในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนเอกชน การจัดการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตในระดับมัธยมศึกษาที่ผ่านมา การปรับปรุงเนื้อหาและแนวการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตในการเปลี่ยนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นแต่ละครั้ง ตลอดจนปัญหาในการเรียนการสอนเรขาคณิตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่านักเรียนทั้งในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนยังมีปัญหาในการเรียนวิชาเรขาคณิต นักเรียนส่วนมากไม่สามารถพิสูจน์โจทย์เรขาคณิตได้ เห็นว่าการพิสูจน์เป็นเรื่องที่ยากและไม่ชอบเรียน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิตระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนเอกชน เขตการศึกษา 6" เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตในระดับมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน เขตการศึกษา 6

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิตระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน เขตการศึกษา 6

สมมติฐานในการวิจัย

เนื่องจากยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิต ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน เขตการศึกษา 6" แต่จากรายงานการวิจัย ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530: 172-173) เรื่องประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ทั้งด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการของโรงเรียนรัฐบาล มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของโรงเรียนเอกชน ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการวิจัยว่า "ความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิตระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนแตกต่างกัน"

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้การวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในเขตการศึกษา 6

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการพิสูจน์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีเนื้อหาครอบคลุมในแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 321) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 4 หัวข้อเรื่อง คือ ทฤษฎีบทเบื้องต้นทางเรขาคณิต ทฤษฎีบทเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ทฤษฎีบทเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและวงกลม

3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในการวิจัย ได้แก่ ความสามารถในการพิสูจน์โจทย์เรขาคณิต

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

2. วัน และเวลาที่ใช้ทดสอบแตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการทำแบบทดสอบ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความสามารถในการพิสูจน์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์โจทย์ปัญหาทางเรขาคณิต แบ่งเป็น 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เขียนเฉพาะสิ่งที่กำหนดให้ ไม่เขียนการพิสูจน์เลย หรือเขียนสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 พิสูจน์ได้อย่างสมเหตุสมผล และถูกต้องเพียงข้อเดียว

ขั้นที่ 3 พิสูจน์โดยให้เหตุผลต่อเนื่องได้ครึ่งหนึ่งของการพิสูจน์ทั้งหมด หรือเขียนข้อความพิสูจน์ถูก แต่ให้เหตุผลผิดในขั้นใด ขั้นหนึ่งของการพิสูจน์

ขั้นที่ 4 เขียนการพิสูจน์ถูกต้องเกือบทั้งหมด แต่มีข้อบกพร่องในการใช้สัญลักษณ์ศัพท์หรือข้อความของทฤษฎีที่ใช้อ้าง

ขั้นที่ 5 เขียนการพิสูจน์ถูกต้องทั้งหมด ยกเว้นข้อบกพร่องในการใช้สัญลักษณ์เพียง 1 แห่ง

โรงเรียนรัฐบาล หมายถึง โรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญที่สังกัด กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตการศึกษา 6

โรงเรียนเอกชน หมายถึง โรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญที่สังกัด คณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตการศึกษา 6

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เขตการศึกษา 6

เขตการศึกษา 6 หมายถึง พื้นที่การศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดประกอบด้วย 7 จังหวัด คือ พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง อุทัยธานี และชัยนาท

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางต่อผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิต ให้มีประสิทธิภาพทัดเทียมกันทั้งในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน

2. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหลักสูตรในการปรับปรุงเนื้อหาวิชาเรขาคณิตในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้เหมาะสม

3. เป็นแนวทางแก่ผู้สนใจในการค้นคว้าและทำวิจัยต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย