

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับ ความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผลสัมฤทธิ์สาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกรายวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอน อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากสื่อและ แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย พ่อแม่ ผู้ปกครอง ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานการณ์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ, 2542, หน้า 75)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญ ของการเรียนคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้ มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้

อย่างมีความสุข เพื่อให้การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสาระที่สนุกสนานในการเรียนรู้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะความสนใจและความถนัดของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ต้องประสมประสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหา และทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงามถูกต้องและเหมาะสมให้แก่ นักเรียน การศึกษาขั้นพื้นฐานนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เริ่มต้นเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามศักยภาพของตนเองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถคิด วิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนา คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56-57)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิด การใช้สัญลักษณ์มากกว่าการใช้สื่ออุปกรณ์และเป็นการสรุปผลแบบอนุมานมากกว่า อนุมาน (สุนันท์ ฉิมวัย, 2543, หน้า 2) โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับ เรขาคณิต เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของรูป ขนาด รูปร่างและตำแหน่งในปริภูมิ ผู้เรียน ส่วนใหญ่คิดว่าเป็นวิชาที่ยาก ไม่สนุก (สิริวรรณ ตั้งจิตวัฒนกุล, 2542, หน้า 62) อีกทั้งครู ยังสอนโดยยึดหลักการเก่าๆ คือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นครูเป็นจุดศูนย์กลาง อธิบายแล้วยกตัวอย่างประกอบไม่ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน และนักเรียนคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากน่าเบื่อหน่ายไม่สนุกและยังมีเนื้อหาที่ยากเกินไป (ปรีชา วันโนนาม, 2548, หน้า 1) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องสรรหาเทคนิค วิธีการใหม่ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมบรรยากาศในการเรียนของผู้เรียน จัดกิจกรรมที่เอื้อต่อการค้นพบเพื่อเสริมสร้างความรู้และเพื่อให้เกิด มโนทัศน์ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมควรท้าทาย น่าสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดลอง ปฏิบัติ สังเกต สัมผัส สืบรวจ วิพากษ์วิจารณ์ พุด คิด แก้ปัญหาและแสดงผลทาง คณิตศาสตร์ (ปานทอง กุลนาถศิริ, 2541, หน้า 65 – 68) นอกจากนี้แล้วในการจัดการเรียน การสอน ควรให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม หลายรูปแบบ เช่น การปฏิบัติกร การอภิปราย กิจกรรมการค้นพบ ใช้วัสดุช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนพยายามสรุปผลหรือมโนคติด้วยตนเอง และให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ (สุนันท์ ฉิมวัย, 2543, หน้า 2)

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งก็ตาม แต่การจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจะได้จากผลการประเมิน การตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาจากภายนอก (สมศ. 2556) พบว่า สถานศึกษาของรัฐบาล ประมาณร้อยละ 65 ยังไม่ได้มาตรฐานทั้งทางด้านการเรียนรู้ ของผู้เรียนและคุณภาพการสอนของครู (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมิน คุณภาพการศึกษา [สมศ.], 2556, หน้า 44) เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำตำบลขนาดเล็กจัดการศึกษาในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นและในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีบุคลากรจำนวนทั้งหมด 27 คน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 345 คน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ (โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง, 2556, หน้า 6) และจากรายงานผล การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2557 แยกตามสาระการเรียนรู้โดยเฉพาะด้านเรขาคณิตพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.00 ในระดับโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 26.35 ในระดับขนาดโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 27.55 ในระดับจังหวัด มีคะแนนเฉลี่ย 28.59 ในระดับสังกัด มีคะแนนเฉลี่ย 27.17 ในระดับ ภาคมีคะแนนเฉลี่ย 28.57 ในระดับประเทศ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23, 2558, หน้า 4) จากรายงานดังกล่าวจะเห็นว่า ผลการประเมินสาระการเรียนรู้โดยเฉพาะด้านเรขาคณิตและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำ จากผลการวิจัยของ สมวงษ์ แผลงประสพโชค, และคนอื่นๆ (2551) ที่ทำการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุที่นักเรียนไทยอ่อน คณิตศาสตร์ พบว่า มีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน โดยครูเห็นว่านักเรียนไทยอ่อน คณิตศาสตร์อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนไม่ชอบคิดไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและ ทบทวนตัวเองอย่างสม่ำเสมอ ส่วนนักเรียนเห็นว่าสาเหตุเพราะครูสอนไม่ดี อธิบายไม่รู้เรื่อง ครูดู เจ้าอารมณ์ ครูสอนจริงจังบรรยายภาคเครียดขาดอารมณ์ขัน ครูไม่จับสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการสอน ของครูไม่น่าสนใจ ครูขาดแรงจูงใจ ครูสอนโดยไม่เน้นกระบวนการคิดและแก้ปัญหาๆ ไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง ครูมีภาระงานที่รับผิดชอบในโรงเรียนมากไป จากข้อมูล ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่ามาตรฐานเกิด จากหลายสาเหตุทั้งจากนักเรียน ครูผู้สอนและสื่ออุปกรณ์ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล (2554,

หน้า 5) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องเลือกวิธีการสอนให้สอดคล้องกับ  
 สาระการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ที่ได้นั้น "ควรเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมและ  
 นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเองการจัดการเรียนรู้ที่เน้น นักเรียนเป็น  
 สำคัญ ต้องมุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน กระบวนการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้  
 นักเรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้  
 ที่หลากหลายและเชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้  
 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาระเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับรูป  
 เรขาคณิตสองมิติ รูปเรขาคณิตสามมิติ และในการนำสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม  
 มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ เข้าใจและสนุกสนาน  
 มากขึ้น

โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด “The Geometer’s Sketchpad” เป็น  
 โปรแกรมหนึ่ง ซึ่งครูสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียน  
 การสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์  
 สเก็ตช์แพด สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) มาใช้อธิบายเนื้อหาต่างๆ ให้เกิด  
 ความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ตลอดจนเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้จากบทเรียนที่  
 สร้างขึ้นสำหรับนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ การสำรวจ และการวิเคราะห์เนื้อหาต่างๆ ในวิชา  
 คณิตศาสตร์ และโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด ยังสามารถสร้างตัวแบบ  
 คณิตศาสตร์ (Mathematics Model) ที่ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสร้างความรู้ใหม่ๆ หรือ  
 ความคิดรวบยอดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง (ภิมวัจน์ ธรรมใจ, 2548, หน้า 1)  
 โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดยังใช้สร้างภาพ รูปร่าง รูปทรงสามมิติได้มากมาย  
 จากการติดตามผลการใช้งานในวิชาคณิตศาสตร์พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์อื่นๆ  
 ประเภทเดียวกันแล้ว โปรแกรมนี้สามารถใช้ได้ดีมากและรองรับมาตรฐานสาระการเรียนรู้  
 คณิตศาสตร์ในทุกๆ ระดับชั้น โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดเป็นมิติใหม่ของ  
 การเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสนุก เข้าใจง่ายและเป็นรูปธรรม เส้นแต่ละเส้น มุมแต่ละมุม  
 รูปทรงหลากหลายแบบเสริมสร้างประสิทธิภาพให้แก่เยาวชนทั้งทางด้านความคิดและ  
 จินตนาการอย่างไรก็ตามโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดนั้นเป็นเพียงเครื่องมืออัน  
 ทรงคุณค่า สิ่งสำคัญที่สุดก็คือวิธีการที่ต้องใช้ให้เป็น ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้สอนควรต้อง  
 เข้าใจและเตรียมการสอนเพื่อให้คณิตศาสตร์ในใจเด็กไทยออกงามและเติบโตเวลาที่เรานำ  
 นวัตกรรมใหม่มาใช้ในโรงเรียนและไม่ว่าจะอบรมครูให้เก่งเพียงใดแต่ถ้าโรงเรียนยังขาด

เครื่องมือหรือสื่อการสอนที่ทันสมัยก็จะทำให้การเรียนการสอนไปได้ช้า ซึ่งการนำซอฟต์แวร์มาใช้จะทำให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว และที่สำคัญกว่านั้นยังเน้นการบูรณาการโปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดไปใช้ในหลักสูตรวิชาอื่นๆ เช่น เรขาคณิต พีชคณิต ตรรกศาสตร์และแคลคูลัส ทำให้ครูและนักเรียนมีเวลาในการเรียนการสอนมากขึ้น น่าสนใจ เข้าใจง่ายเป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นสื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางการนิภาพ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นคณิตศาสตร์ในอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถจัดการกระทำได้ สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวและความสัมพันธ์ โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดเป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) และยังช่วยเสริมสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรขาคณิต พีชคณิต ตรรกศาสตร์ แคลคูลัส ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Centered) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการนิภาพ (Visualization) ทักษะการใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) และทักษะเกี่ยวกับตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ทำกิจกรรมสำรวจในรูปแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทางเรขาคณิต พัฒนาความคิดด้านมิติสัมพันธ์ทางเรขาคณิตได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนนำไปสู่การค้นหา การพิสูจน์ทฤษฎีบทและสมบัติต่างๆ (วรรณวิภา สุทธิเกียรติ, 2542, หน้า 2) นอกจากนี้ Heingraj (2006, p. 10) ได้กล่าวถึงโปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าทางการศึกษาที่มีคุณค่าสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ความสามารถของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนสถานะของรูปทรงเรขาคณิตหรือกราฟมาเป็นรูปที่สามารถจัดการกระทำได้ และยังมีฟังก์ชันที่สร้างภาพเคลื่อนไหวซึ่งทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสังเกตพฤติกรรมของกราฟหรือรูปเรขาคณิต ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดว่าช่วยให้นักเรียนค้นพบความสัมพันธ์ของเรขาคณิต พัฒนาความเข้าใจของมโนทัศน์ทางเรขาคณิตมากขึ้นช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครู นักเรียน และคอมพิวเตอร์ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สร้างความมั่นใจและแรงจูงใจในการเรียนช่วยให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าโปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์

สเก็ทซ์แพตเป็นเครื่องมือสร้างความรู้ที่มีความสำคัญเนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่าย โดยอธิบายจากภาพเคลื่อนไหวให้เป็นรูปธรรม สร้างรูปในมุมมองต่างๆ เพื่อเรียนรู้โมทัศน์ทางเรขาคณิต ตลอดจนนำไปสู่การค้นหา การพิสูจน์ ทฤษฎีบทและสมบัติต่างๆ ช่วยสร้างกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นให้นักเรียนจัดกระทำกับรูปทรงเรขาคณิต สร้างภาพเคลื่อนไหวทำให้นักเรียนได้สังเกตและศึกษาพฤติกรรมของรูปทรงเรขาคณิตเพื่อจะได้สรุปสมบัติและโมทัศน์ทางเรขาคณิตได้ (Moss , 2000, p. 37)

เนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ การนิยามภาพ (visualization) การใช้เหตุผลเกี่ยวกับ ปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ดังนั้นในเรียนรู้เรื่องการแปลง ทางเรขาคณิตครูควรจัดกิจกรรม ที่มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิต กับชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาความรู้ลึกซึ้ง ปริภูมิและความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ (สสวท, 2547, หน้า 50) เนื่องจากเนื้อหาการแปลงทางเรขาคณิตที่ทำให้ นักเรียนเกิดปัญหาคือการนิยามภาพ (visualization) การใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตส่วนใหญ่ ต้องอาศัยการวาดและการนิยามภาพเป็นสิ่งสำคัญแต่ การใช้กระดาษและดินสอสร้างภาพ ซึ่งพบว่ามีอุปสรรคที่สำคัญ คือ การสร้างแต่ละครั้ง ต้องใช้เวลา และเมื่อสร้างเสร็จแล้วรูปที่ได้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ ทำให้นักเรียนต้องจินตนาการว่ารูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนเป็นแบบไหน ซึ่งพบว่า ถ้านักเรียนไม่สามารถนิยามภาพได้ มองการแปลงไม่เข้าใจสับสนและแก้ปัญหาไม่ได้ ส่งผลให้ เจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงควรหาวิธีช่วยเหลือนักเรียนให้เรียนรู้ การแปลงทางเรขาคณิต ด้วยความเข้าใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนสื่อประสม เนื้อหา เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และมีรูปภาพที่เลื่อน พลิก หมุน พร้อมทั้งคำอธิบาย ประกอบ เนื้อหา และ กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเกิดการนิยามภาพ ความคิดรวบยอด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

จากความสำคัญที่กล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอเมเตอร์สเก็ทซ์แพต เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนานักเรียน ให้เกิดการเรียนรู้

ด้านคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการฝึกให้เป็นนักเรียนมีเหตุผล มีผลทางด้านมิติสัมพันธ์ สามารถมองโครงสร้างหรือรูปสำคัญออกจากรูปที่ซับซ้อนหรือสามารถมองว่ารูปที่กำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของอะไรบ้าง เป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปใช้ทั้งด้านเทคโนโลยีและทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสร้างข้อคาดการณ์ หาความสัมพันธ์ และสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนุกสนานในการทำกิจกรรม มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนให้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และนำความรู้ไปเชื่อมโยงการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูง

### คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75 หรือไม่
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
3. มโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
4. ความพึงพอใจของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับใด

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ร้อยละ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. มโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ร้อยละ 75/75
2. เป็นแนวทางแก่ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาในการส่งเสริมให้มีการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เป็นแนวทางในการวิจัยซึ่งผู้ที่สนใจสามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปพัฒนาการเรียนการสอนในเนื้อหาบทอื่น ๆ ต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนครที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน คือ 2/1, 2/2, 2/3, จำนวน 90 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากเป็นห้องที่มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อนคนละกันสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดีและเป็นตัวแทนของประชากรได้

## 2. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 4 เรื่อง ดังนี้

1. การเลื่อนขนาน
  - สมบัติเบื้องต้นของการเลื่อนขนาน
  - การเลื่อนขนานในพิกัดฉาก
  - รูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน
2. การสะท้อน
  - วิธีสร้างและสำรวจสมบัติการสะท้อน
  - การหาเส้นสะท้อน
  - การสะท้อนบนพิกัดฉาก
3. การหมุน
  - สมบัติของการหมุน
  - การหาจุดหมุน
  - การหมุนบนพิกัดฉาก
4. การสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด
  - สร้างสรรค์ผลงานโดยใช้โปรแกรม GSP

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้มีดังนี้

### 3.1 ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด

### 3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด

3.2.3 มโนทัศน์ทางเรขาคณิตก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด

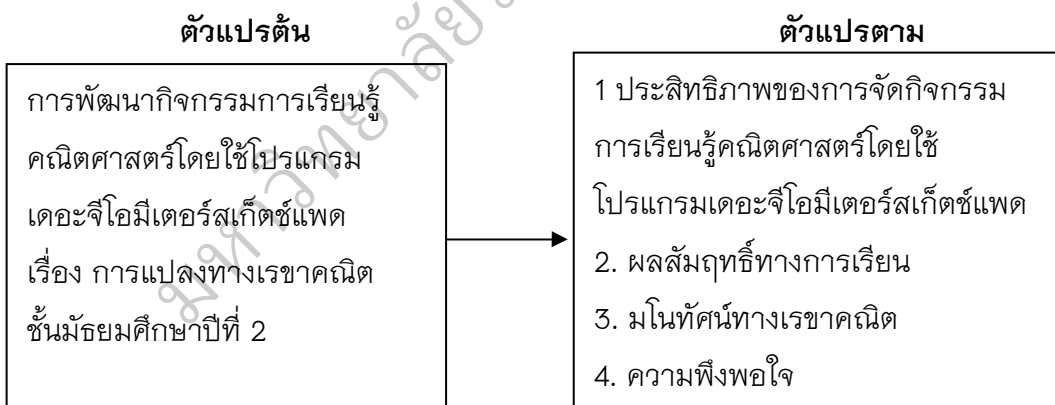
3.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด

#### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาทดลอง 24 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

#### กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้คือ



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## นิตยสารศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิตยสารศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

### 1. โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด หมายถึง รูปแบบของ

คอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ เช่น รูปเรขาคณิตต่างๆ ที่เป็นรูปสองมิติและสามมิติ การพิสูจน์ทางเรขาคณิต กราฟต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการเลื่อน หมุน ยืด หด พลิกรูปได้ สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อนำมาอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นซึ่งโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา

### 2. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด

หมายถึง แนวทางการจัดประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถอธิบายหรือสรุปความคิดที่มีต่อเนื้อหาเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอนมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนแจกคู่มือการใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด โดยสังเขปโดยเน้นประยุกต์ใช้กับเนื้อหาเรขาคณิต

2.2 ขั้นสอน สอนเนื้อหาใหม่โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด โดยให้ผู้เรียนเปิดไฟล์โปรแกรม ศึกษาคู่มือการใช้ประกอบการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต การสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด เน้นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ ช่วยแก้ปัญหาเมื่อผู้เรียนต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมและเป็นผู้สรุปประเด็นสำคัญ อภิปรายทำกิจกรรมกลุ่ม นำเสนอผลงาน

2.3 ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่เรียนและนำปัญหาต่างๆ ที่พบเห็นมาแก้ไขเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้นสามารถนำเสนอผลงานชิ้นงานตนเองและนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน

### 3. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ระดับคุณภาพ

ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์โดยกำหนดเกณฑ์ไว้คือ 75/75

75 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบย่อยและคะแนนเก็บระหว่างบทเรียนในแต่ละกิจกรรม (E<sub>1</sub>)

75 ตัวหลัง คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E<sub>2</sub>)

**4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการนำไปใช้ของนักเรียนในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**5. มโนทัศน์ทางเรขาคณิต** หมายถึง ความสามารถในการคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับเรขาคณิต อันเกิดจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนเรขาคณิตโดยสรุปความคิด ความเข้าใจที่ได้เป็น นิยาม หลักการ หรือทฤษฎี ทำให้สามารถอธิบายลักษณะ บอกความแตกต่าง จัดหมวดหมู่ สรุปลักษณะทั่วไป และนำมโนทัศน์ไปใช้ในการคิดคำนวณ โดยวัดได้จากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**6. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือความรู้สึกบวกของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น