

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 มีสาระสำคัญที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นรากฐานสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน และเพื่อให้สามารถแข่งขันกับการเปิดเสรีของโลกปัจจุบันได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือเรื่อง การศึกษา ถ้าประเทศมีระบบการศึกษาที่ดี จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และการศึกษายังเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาด่าง ๆ ของสังคม การจัดการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งอยู่ในช่วงแผนพัฒนาการศึกษา ระยะเวลาที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) มีสาระสำคัญที่จะพัฒนา คน มุ่งเตรียมคน และนำคนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชาชนให้มีความรู้กว้างขวางและสูงขึ้น มุ่งพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคคลในการพึ่งพาตนเอง อีกทั้งสร้างความเจริญก้าวหน้ามั่นคงของเศรษฐกิจในประชาคมโลกบนพื้นฐานของความเป็นไทย (กรมวิชาการ, 2540 : 1)

ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือยุคไอที (Information Technology) และยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) หรือยุคโลกไร้พรมแดนความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น มนุษย์ที่อยู่ในโลกไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลกจะได้รับข้อมูลข่าวสารพร้อมกัน มีการใช้เทคโนโลยีอย่างกว้างขวางเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการสร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่โลก ดังที่สุวัฒน์ อุทัยรัตน์ (2541 : คำนำ) กล่าวไว้ว่า "โลกปัจจุบันได้เจริญก้าวหน้าไปไกลมาก มีสาขาวิชาใหม่ ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลาแต่วิชาหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับและเป็นรากฐานและเป็นแกนสำคัญของความเจริญก้าวหน้าเหล่านั้นก็คือวิชาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นวิชาที่เกิดใหม่ แต่เป็นวิชาที่เก่าแก่ที่ไม่มีวันตาย ซึ่งนับวันยิ่งจะเจริญขึ้นเนื่องจากการคิดค้นทฤษฎีใหม่ๆ ของนักคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา" ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของอมรวิชช์ นาครทรรพ (2539 : 102) ที่กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งวิชาหนึ่ง ซึ่งเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ก็ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น"

การศึกษาในคริสต์ศตวรรษที่ 21 นี้ ซึ่งเป็นยุคโลกาภิวัตน์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและมีส่วนเข้ามาผูกพันกับชีวิตของผู้คนมากขึ้น ในวงการศึกษาก็เช่นเดียวกัน คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าการศึกษาทุกวันนี้จะต้องอาศัยเทคโนโลยีเป็นสื่อประกอบในการเรียนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็คงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องอาศัยเทคโนโลยีต่าง ๆ ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและกว้างขวางขึ้น (ต๋นัย ยังกง , 2541 : คำนำ)ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 23 วรรค 2 และวรรค 4 มีประเด็นหนึ่งสรุปได้ว่า การจัดการศึกษา ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการรักษาและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ มีความรู้ ในทักษะคณิตศาสตร์ และใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , 2542 : 12 -13)

เรขาคณิตเป็นเนื้อหาหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาบังคับสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 และเป็นวิชาเลือกเสรีในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งนักเรียนมีปัญหาในการเรียนเรขาคณิตมาก ผลจากการศึกษาหลักสูตรเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่วรรณวิภา สุทธเกียรติ (2542:2) ได้สรุปลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในการสอนเรขาคณิตพบว่าลักษณะกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ ได้แก่ การสร้างรูป การวัด การตัดกระดาษ หรือการยกรูปทับแล้วสังเกตจนได้ข้อสรุป และเน้นการพิสูจน์อย่างไม่เป็นทางการ มีการนำเสนอไม่น่าสนใจทำให้นักเรียนไม่เกิดแรงจูงใจในการปฏิบัติ ในการเรียนการสอนเรขาคณิตปัจจุบัน ทั้งครูและนักเรียนมักไม่ได้ปฏิบัติตามกิจกรรมที่เสนอแนะด้วยเหตุที่ต้องการประหยัดเวลา หรือด้วยเหตุผลอื่น ๆ เช่น นักเรียนเกิดอาการเบื่อหน่ายที่ต้องเขียนพิสูจน์ ต้องสร้างรูปหลาย ๆ ครั้ง เพื่อหาข้อสรุปที่ต้องการ ดังที่ สิริพร ทิพย์คง กล่าวไว้สรุปได้ว่า (2537 : 266)นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียนเรขาคณิต ดังนั้น นักวิจัย ครู และนักคณิตศาสตร์จึงได้พยายามศึกษาวิธีแก้ปัญหาในการเรียนเรขาคณิต จนในปี ค.ศ.1954 ได้มีการคิดค้นขึ้นกระบวนการคิดในการเรียนเรขาคณิต เรียกว่า แวนฮิลโมเดล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนของกระบวนการคิดจากง่ายไปหายาก คือ การมองเห็น (Visualization) การวิเคราะห์ (Analysis) การพิสูจน์นิรนัยอย่างไม่เป็นแบบแผน (Informal Deduction) การพิสูจน์นิรนัยอย่างมีแบบแผน (Formal Deduction) และขั้นประมวลความคิดขั้นสุดยอด (Rigor) มานะ เอกจริยวงศ์ (2537: 4-8) กล่าวไว้สรุปได้ว่า เรขาคณิตเป็นวิชาที่เรียนรู้ผ่านการมองเห็น (Visual subject) และได้ให้จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรขาคณิตระดับ โรงเรียน โดยสรุปดังนี้.

1. เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของเรขาคณิตว่ามีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในโลกที่เป็นจริง เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวทั้งในธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น จำนวนมากมีรูปแบบทางเรขาคณิตเป็นพื้นฐาน หรืออาศัยหลักการทางเรขาคณิต และอาชีพต่าง ๆ หลายอาชีพก็ต้องมีความรู้ทางเรขาคณิต เช่น วิศวกร สถาปนิก
2. เพื่อท้าทายความคิด ปลูกฝังความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial ability) และพัฒนาแบบการคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical cast of mind) ในส่วนที่เป็นแบบความคิดที่เกิดจากการใช้ภาพ (Geometric type) ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม โดยอาศัยองค์ประกอบทางด้านภาษาเพื่อการใช้เหตุผล (Analytic type) และแบบความคิดที่ผสมผสานระหว่างการใช้ภาพและการคิดเชิงนามธรรม (Harmonic type)
3. เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์มองเห็น ความหมาย และความสำคัญของการพิสูจน์
4. เพื่อเชื่อมโยงแนวคิดทางเรขาคณิตกับคณิตศาสตร์แขนงอื่น ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา นำเรขาคณิตไปใช้อธิบายหรือสร้างมโนทัศน์ (Concept) ทางคณิตศาสตร์แขนงอื่น ๆ

สภาครูคณิตศาสตร์ระดับชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) ได้วางหลักสูตรและมาตรฐานของการประเมินผลการสอนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนโดยเฉพาะวิชาเรขาคณิตในเกรด 5 - 8 เน้นให้นักเรียนค้นพบความสำคัญ และพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial sense) โดยการสร้าง การวาด การวัด การสร้าง ภาพ การเปรียบเทียบ การแปลง และการแบ่งประเภทของรูปทรงเรขาคณิต โดยการเรียนเรขาคณิตในเกรด 5 - 8 นี้หลักสูตรต้องจัดให้เรียนเรขาคณิตใน มิติเดียว สองมิติ และสามมิติ ซึ่งสิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างหนึ่งคือการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นตัวแทนของปัญหา ประเด็นหนึ่งที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนเรขาคณิตที่วางไว้คือทุกห้องเรียนควรมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 เครื่อง เพื่อใช้สาธิตหรือให้นักเรียนใช้ (NCTM, 1989 : 112-115) แนวคิดนี้สอดคล้องกับ ถวิล มาตรเยี่ยม (2540 : 52-57) ที่สรุปได้ว่า ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 จะต้องมีลักษณะที่สำคัญ คือ ทุกชั้นเรียนควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพขนาดใหญ่ ครูต้องมีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี เพื่อช่วยในการสร้างสื่อและเตรียมการสอน บทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากการเป็นผู้สอน (Instruction) กลายเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ให้นักเรียนหาความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเทคโนโลยีเป็นเครื่องอำนวยความสะดวก (Facilities)

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นสื่อที่สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะมีการใช้สี ภาพลายเส้น เสียงดนตรี ทั้งนี้ยังสามารถบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลได้มาก ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำสูง จึงทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น (กิตานันท์ มลิทอง, 2540 : 240) ก่อนหน้านี้เราใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instructions : CAI) เพื่อช่วยให้บรรรผู้ดุดประสงค์และช่วยทำหน้าที่สอน โดยนักเรียนจะเป็นผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ครูจัดทำมาให้ จากสถานภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศพบว่าส่วนมากจะมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในระดับมัธยมศึกษา ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ได้มีการพัฒนามากที่สุด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้เป็น 8 ประเภทคือ ใช้สอนความรู้ใหม่ ใช้ทบทวนซ่อมเสริม ใช้ฝึกหัด เป็นเกมการสอน ทดสอบ แก้ปัญหา จำลองสถานการณ์ และแบบค้นหาข้อเท็จจริง พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเกือบทั้งหมดจะเป็นการใช้ทบทวนซ่อมเสริม ถึงร้อยละ 91.67 และพบว่าการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นการพัฒนาเพื่อทดลองความเหมาะสมมากกว่าการพัฒนาทั้งวิชาเพื่อใช้งาน และจะเป็นการพัฒนาบางส่วนของวิชาเสริมการสอนมากกว่าการสอนทั้งระบบ ซึ่งแนวโน้มการศึกษาในอนาคตภายใต้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นไปในรูปแบบสำเร็จรูปและเหมาะสำหรับการศึกษด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และ สิริลักษณ์ ตีรณธนากุล, 2541 : 131-136)

คอมพิวเตอร์ในการสอน ปัจจุบันความหมายจะคลุมกว้างออกไปถึงการที่นักเรียน ครู มีส่วนช่วยในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือศึกษาสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ด้วย ซึ่งกลุ่มผู้นำการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ได้สำรวจนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ได้จากคอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหาทางการศึกษา แยกได้ 3 ประเภท คือ การให้นักเรียนมีส่วนสร้างโปรแกรมของตนเอง การสอนต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก และการเป็นเครื่องเอื้อประโยชน์ในการจัดการของครู ดังนั้นการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการสอนจะสามารถฝึกทักษะนักเรียนได้มาก ในการสอนเรขาคณิต มีโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้เขียนรูป บนจอคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมภาษาโลโก โปรแกรมออตแวร์ เป็นต้น ครูอาจใช้รูปจำลองบนจอคอมพิวเตอร์ ในการให้นักเรียนหาความสัมพันธ์และอธิบายเกี่ยวกับภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ การเคลื่อนที่ของภาพ ไปอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ โดยให้นักเรียนใช้การสังเกต วิเคราะห์เมื่อภาพเหล่านั้นเคลื่อนที่ไป รูปร่างเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ตลอดจนให้นักเรียนสามารถเกิดความคิดรวบยอดของการเท่ากันและคล้ายกันของรูปภาพที่เกิดจากการเลื่อนภาพ พลิกภาพ หมุนภาพ ย่อภาพ หรือขยายภาพ (สิริพร ทิพย์คง, 2537 : 186)

ปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเรขาคณิตมากขึ้นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ดีควรจะช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างรูปเรขาคณิต และวัดหาขนาดของเส้นตรง ส่วนโค้ง และมุมได้รวดเร็วถูกต้อง ทั้งยังช่วยสร้างรูปสองมิติ สามมิติบนจอภาพแล้วพลิก หมุน หรือเลื่อนรูปในมุมมองต่าง ๆ ซึ่งทำให้การเรียนรู้เรขาคณิตเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น (วรรณวิภา สุทธิเกียรติ, 2542: 4) ดังที่สุวิธณา อุทัยรัตน์ (2526: 114) กล่าวไว้ว่า "คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นปัญหามากสำหรับนักเรียน เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เข้าใจได้ยาก" ดังนั้นในการเรียนการสอนเรขาคณิต เพื่อที่จะให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ครูควรพยายามเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด การที่จะทำให้สิ่งที่เป็นามธรรมเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรมคือการใช้สื่อในการเรียนการสอน ซึ่งขณะนี้สื่อที่น่าสนใจทางเรขาคณิต คือ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต The Geometer's Sketchpad (GSP) มีคุณสมบัติการใช้งานง่าย น่าสนใจ มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงชัดเจนนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติได้จึงทำให้นักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น ได้มีการนำGSP มาใช้ในการเรียนการสอนเรขาคณิต ดังเช่นงานวิจัยของวรรณวิภา สุทธิเกียรติ (2542:81) ซึ่งได้การสร้างบทเรียนเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยบทเรียนที่สร้างนี้ทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีลักษณะตามที่ต้องการ

แฮทฟิลด์ (Hatfield , 1989:97) กล่าวถึงความสำคัญในการศึกษาเรขาคณิตไว้หลายประการ เหตุผลประการหนึ่งคือการพัฒนาทักษะด้านมิติสัมพันธ์ ในวัยเด็กจะรู้จักรูปทรงสามมิติต่าง ๆ จากการเล่น การสร้าง และการค้นพบจากของเล่นและสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติซึ่งเป็นสิ่งแรกที่มีประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านนี้จะพัฒนาให้เกิดโดยการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับเรขาคณิต สำหรับทักษะด้านมิติสัมพันธ์นั้นจะประกอบด้วย การตีความ การวาดรูป การทำให้เกิดรูปจำลอง สามารถมองเห็นความเปลี่ยนแปลงและเข้าใจในสิ่งที่เปลี่ยนไป ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นั้นมีความสัมพันธ์ในการเรียนเรขาคณิต สอดคล้องกับคำกล่าวของ รันแนคซี (Runnacci , 1964 : 19-23) ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง เพราะคณิตศาสตร์ทุกวิชาไม่ว่าจะเป็นเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต หรือแม้แต่แคลคูลัส ในการคำนวณต้องใช้คุณสมบัติทางมิติสัมพันธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งนั้น โดยทุกคนมักจะลงมือด้วยการขีดเขียนรูปหรือนึกภาพเอาในอากาศ ถ้าสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปที่ซับซ้อนได้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็จะง่ายขึ้น นอกจากนี้ทองหล่อ วิชาวิน (2523 : 73) ได้ให้ความหมายความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

สัมพันธ์เป็นความสามารถในการสร้างมโนภาพ ทำให้เกิดจินตนาการ เกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ เมื่อแยกสิ่งเหล่านี้ออกจากกัน และเห็นเค้าโครงเมื่อนำสิ่งเหล่านี้มาประกอบกัน จะส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงมิติต่าง ๆ ได้แก่ขนาด รูปร่าง ความสูงต่ำ โกล่ โกล่ พื้นที่ ปริมาตร ซึ่งมีคุณค่ามากทางวิชาเรขาคณิต วาดเขียน แผนที่ และการฝีมือ โดยแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์นี้จะมุ่งวัดความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการ จินตนาการ ถึงขนาดและมิติต่าง ๆ ตลอดจนทรวดทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันทั้งอยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบ ความสามารถนี้ยังคงลุ่มไปถึงการมองเห็นภาพต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน หรือซ่อนอยู่ภายในตลอดจนถึงการแยกภาพผสมภาพก็เป็นส่วนหนึ่งด้วย นอกจากนี้ความสามารถในการจำแนกสิ่งใดอยู่สูงกว่าหรืออยู่ต่ำกว่า อันไหนอยู่ใกล้ อยู่ไกล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ ,2527:79) และจากผลการวิจัยของ สุธิน สิทธิวิชาพร (2533:78) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนแบบสอบวัดมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ได้มีซอฟต์แวร์มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนเรขาคณิตที่ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แต่เนื่องจากยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจว่าการนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมาใช้ในห้องเรียนว่าทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนโดยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตแตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตหรือไม่ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ โดยนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

สมมติฐานการวิจัย

จากงานวิจัยของโรบินสัน (Robinson ,1994:4309 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในการเรียนเรื่องการเดินทางของจุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยกลุ่มทดลองใช้ The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือ ส่วนกลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้การสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า หลังการเรียนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad (GSP) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในการเรียนเรื่องการเดินทางของจุดไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยของ เลสเตอร์ (Lester ,1996 : 2343-A) ที่ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad (GSP) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1996 โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ The Geometer's Sketchpad (GSP) และกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ และวงเวียน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการสอบหลังการเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางด้านเรขาคณิตและการสร้างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และค่าเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนเกี่ยวกับการตั้งชื่อคาตเดาทางเรขาคณิตของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการเรียนรู้โดยใช้และไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

3.2 ตัวแปรตาม

- 1) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับรูปภาพในมิติต่าง ๆ เมื่อแยกออกจากกันและมองเห็นโครงสร้างเมื่อนำส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน มองเห็นความสัมพันธ์ของรูปภาพต่าง ๆ ที่เกิดจากการหมุนหรือเคลื่อนย้าย ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้แบ่งความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ดังนี้

1.1 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แบบช้อนภาพ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการค้นหาภาพที่มีขนาด รูปร่าง และทิศทางเช่นเดียวกับภาพที่กำหนดให้

1.2 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการค้นหาภาพที่เกิดจากการนำภาพ 2 ภาพที่กำหนดให้มาซ้อนกัน โดยให้จุดศูนย์กลางของภาพทั้งสองทับกัน

1.3 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แบบหมุนภาพ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการค้นหาภาพที่เกิดจากการหมุนภาพที่กำหนดให้ตามเข็มนาฬิกา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน และความคล้าย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและทำการทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียน

3. การเรียนรู้โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต หมายถึง การเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) รุ่นสามิตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ สร้างรูป ทดลอง (ลองผิดลองถูก) และ หาข้อสรุป

4. การเรียนโดยไม่ใช่ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต หมายถึง การเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย โดยไม่ได้ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ถ้ามีการสร้างรูป ให้นักเรียนสร้างโดยใช้อุปกรณ์ เช่น ไม้บรรทัด ดินสอ ทั้งนี้ได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างทำการทดลองสอนโดยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ สร้างรูป ทดลอง(ลองผิดลองถูก) และ หาข้อสรุป

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย