

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย และกรอบแนวทางการพัฒนาคนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ทั้งหมด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ถือเป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างมีระบบระเบียบ มีแบบแผน มีเหตุผล รู้จักวางแผน มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ มีทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน และมากกว่านั้นคือคณิตศาสตร์ ถือเป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะเอื้อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในสังคม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เรขาคณิตเป็นสาระหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญ มีประวัติความเป็นมาและมีวิวัฒนาการมาอย่างยาวนานจนถึงปัจจุบัน โดยได้มีการนำความรู้ทางเรขาคณิตมาใช้ประโยชน์สำหรับการดำรงชีวิตมากมายอย่างต่อเนื่อง เช่น การสร้างพีระมิด การพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นต้น (ชัยวัฒน์ มณีสว่าง, 2552: 2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ความเกี่ยวโยงระหว่างเรขาคณิตและชีวิตประจำวันของมนุษย์จนมีการกำหนดให้เนื้อหาเรขาคณิตเป็นสาระการเรียนรู้หนึ่ง ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองและสามมิติได้ ใช้การนิยาม ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งควรจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปพัฒนาทักษะที่สำคัญต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น การคิดและทักษะการให้เหตุผล (อภิญา กาลมงคล, 2553) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550: 38) ได้ให้

ความหมายของการให้เหตุผลในทางคณิตศาสตร์ ว่าเป็นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลให้การสรุปข้อเท็จจริง เช่นเดียวกับการให้เหตุผลเชิงเรขาคณิตที่จะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดเชิงเรขาคณิตในด้านต่าง ๆ สอดคล้องตามกรอบแนวคิดของ กรูเธอร์สและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) ซึ่งประกอบไปด้วย การตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง การใช้ नियาม การจัดหมวดหมู่ และการพิสูจน์ โดยการให้เหตุผลที่แตกต่างกันจะแสดงถึงระดับการคิดที่แตกต่างกันของนักเรียน (อรรถกร ใจเดช, 2555) ซึ่งนักเรียนส่วนมากยังประสบปัญหาและไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรขาคณิต โดยแสดงออกผ่านทางการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน (Usiskin, 1982: 89) แสดงให้เห็นว่า การคิดเชิงเรขาคณิตมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมหรือขัดขวางต่อการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิต ซึ่งครูผู้สอนควรออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม และสอดคล้องกับระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน

จากประสบการณ์การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของผู้วิจัยในวิชาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้เรขาคณิตพบว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนมากไม่สามารถ नियามหรือให้เหตุผลในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตได้ เนื่องจากนักเรียนมุ่งเป้าไปที่การหาคำตอบของปัญหาผ่านการใช้สูตรหรือวิธีลัด ไม่สามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบของภาพได้ รวมทั้งไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของรูปทางเรขาคณิตได้ แสดงให้เห็นว่าระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนยังอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสาเหตุหนึ่งเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมายังไม่สอดคล้องและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทางการคิดเชิงเรขาคณิตจากระดับที่ต่ำไปสู่ระดับที่สูงขึ้น (Crowley, 1987: 4) ทำให้นักเรียนไม่สามารถต่อยอดความรู้ นำความรู้ไปเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นและนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

มีนักคณิตศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเรขาคณิตหลายวิธี เช่น การใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของ แวนฮิลี การสอนที่เน้นกระบวนการเชิงพุทธิปัญญา และการสอนโดยใช้โมเดลเฟสเมที่อดคอมบิเนชัน เป็นต้น จากการศึกษาของอภิญา กาลมงคล (2553) ที่ใช้วิธีการสอนตามแนวคิดของ แวน ฮิลี ซึ่งประกอบไปด้วย การรับข้อมูล การแนะนำสิ่งใหม่ การอภิปราย การกำหนดทิศทางอย่างอิสระ และการบูรณาการ พบว่านักเรียนสามารถพัฒนาการคิดเชิงเรขาคณิตจากระดับที่ 1 สู่อันดับที่ 2 และ 3 ผ่านการอภิปรายแนวคิดและการกำหนดทิศทางอย่างอิสระหรือการแก้ปัญหาที่ท้าทายเหมาะสมกับระดับการรู้คิดของนักเรียน เช่นเดียวกับการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิต เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แนวการสอนของแวน ฮิลี จากการศึกษาของ อรรถกร ใจเดช (2555) ซึ่งวัดระดับการคิดทางเรขาคณิตตามกรอบแนวคิดของกรูเธอร์สและเจมี ประกอบไปด้วย ด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง

ด้านการใช้นิยาม ด้านการจัดกลุ่มของรูปเรขาคณิต และด้านการพิสูจน์ พบว่าเมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสอนของแวนฮิลี จำนวนนักเรียนที่แสดงระดับการคิดทางเรขาคณิตในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ด้าน และจากการศึกษาของ จิราภรณ์ เตชะนอก (2555: 16) ที่ได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการเชิงอภิปราย โดยมีการให้นักเรียนฝึกการคิดการทำงานเป็นกลุ่มย่อย และการประเมินแนวคิดของตนเอง พบว่านักเรียนมีระดับการคิดเชิงเรขาคณิตสูงขึ้นถึงร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับ จำเริญ อนันตรธรรมรส (2553) ที่ใช้โมเดลเฟสเมทีอดคอมบิเนชัน ซึ่งมีการใช้การเขียนเกี่ยวกับการพิสูจน์ทางเรขาคณิตซึ่งสามารถช่วยส่งเสริม การคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนได้เช่นกัน ทำให้ผู้วิจัยเกิดข้อสังเกตว่า การออกแบบบทเรียนเกี่ยวกับเรขาคณิต ควรออกแบบให้สอดคล้องกับระดับการคิดเชิงเรขาคณิตและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ควรมอบหมายงานให้ตรงกับความสามารถ ให้ทำงานกลุ่ม งานคู่ หรืองานเดี่ยวตามความเหมาะสม เพื่อให้มีการอภิปราย การเขียน การสืบเสาะหาความรู้ และมีการประเมินผลอย่างเป็นปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรมุ่งเน้นการทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ไม่ว่าจะเป็นการคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 (พรทิพย์ ศิริภักตราชัย, 2556: 49) โดยโครงการ Thailand Partnership Initiative หรือ โครงการ “Enjoy Science: สนุกวิทยาศาสตร์เพื่ออนาคต” ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ หรือ STEM ซึ่งมีการมุ่งเน้นพัฒนาในนักเรียนเกิดทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 นั่นคือทักษะการคิดขั้นสูง (Chevron, 2558) โดยได้มีการนำเสนอ แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ไว้อยู่ 7 วิธีการ ได้แก่ 1) การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ 2) การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิดของผู้เรียน 3) การให้ทำงานกลุ่มหรือทำงานคู่ตามความเหมาะสม 4) การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ 5) การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง 6) การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน และ 7) การสืบเสาะหาความรู้หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวมา ถือเป็นการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ และล้วนแล้วแต่เป็นแนวทางที่จะช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียน ให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น (Chevron, 2559) ซึ่งแนวปฏิบัติต่าง ๆ ก่อนข้างมีความสอดคล้องกับการส่งเสริมระดับการคิดเชิงเรขาคณิตซึ่งเป็นการคิดรูปแบบหนึ่งของนักเรียน

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง มาใช้ในการส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละด้านโดยปรับตามกรอบแนวคิดของกูเรอเรสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) ได้แก่ ด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง ด้านการใช้นิยาม และด้านการพิสูจน์ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการพัฒนาทางการคิดเชิงเรขาคณิตในระดับที่สูงขึ้น และสามารถนำไปต่อยอดทางการเรียนรู้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 2.1. เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงในการส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2.2. เพื่อศึกษาการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

3.2. ขอบเขตเนื้อหางานวิจัย

- 3.2.1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงในการส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 3.2.2. ระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง คือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงในโครงการสนุกวิทย์ พลังคิดเพื่ออนาคต ได้แก่ การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด การให้ทำงานกลุ่มหรือทำงานคู่ตามความเหมาะสม การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน และการสืบเสาะหาความรู้

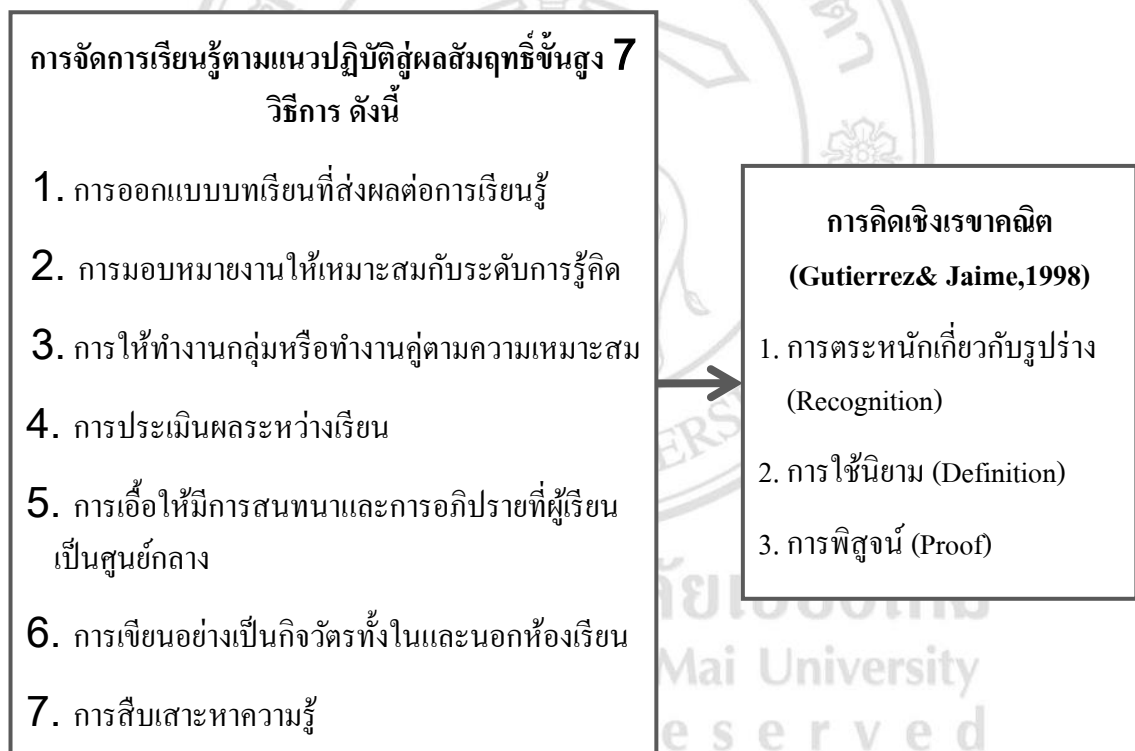
4.2. การคิดเชิงเรขาคณิต คือ ความสามารถในการอธิบาย หรือให้เหตุผลเกี่ยวกับเรขาคณิตของนักเรียน โดยปรับตามแนวคิดของกรูเชอเรสและเจมี (Gutierrez& Jaime, 1998) แบ่งออกเป็น 3 ด้านดังนี้

ด้านที่ 1: การตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (Recognition) คือ ความสามารถในการระบุประเภทและลักษณะภายนอกของรูปร่างทางเรขาคณิต

ด้านที่ 2: การใช้นิยาม (Definition) คือ ความรู้ความสามารถในการใช้นิยาม คุณสมบัติ และทฤษฎีบทต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตในการแก้ปัญหา

ด้านที่ 3: การพิสูจน์ (Proof) คือ ความสามารถในการแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงโดยการอ้างนิยาม สมบัติและ ทฤษฎีบทต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตในการให้เหตุผล

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

6. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น หน่วยการเรียนรู้อื่นหรือระดับชั้น

2. ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน