

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างพอเพียงและสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] (2550, หน้า 7) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยสาระดังกล่าวประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาเอง โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้การคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล เพื่อนำเหตุผลมาช่วยในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดรอบคอบ สามารถวางแผนตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลจึงถือเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้และดำรงชีวิตและเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ [สสวท.] (2550, หน้า 38) ซึ่งจากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทยมุ่งเน้นที่ผู้เรียนจะต้องมีการพัฒนาให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาด้านเนื้อหาความรู้บทบาทหน้าที่หลักที่สำคัญของครูก็คือการสอน โดยสร้างสรรค์กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจ มีความหมายและมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ต้องสามารถพัฒนานักเรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรได้ ไม่มุ่งเน้นให้ความสำคัญเพียงเฉพาะเนื้อหาแต่ต้องให้ความสำคัญต่อทักษะกระบวนการอีกด้วย เพราะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะทำให้

ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายและมีคุณค่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะชีวิต ที่นักเรียนต้องใช้ทุกวัน(อัมพร ม้าคะนอง, 2549, หน้า 34)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 38) ได้กล่าวไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็น กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ หรือ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และรวบรวมข้อเท็จจริงเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ การให้เหตุผลสามารถจำแนกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ การให้เหตุผลแบบอุปนัย คือการสรุปผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำๆกันหลายๆครั้งเพื่อหารูปแบบที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดซึ่งข้อสรุปอาจจะเป็นจริงหรือเท็จก็ได้ และการให้เหตุผลแบบนิรนัย คือ การให้เหตุผลโดยการยอมรับสิ่งที่เกิดขึ้นมาก่อนว่าเป็นจริงเพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงข้อสรุปที่เกิดขึ้นใหม่ภายหลัง ซึ่งการให้เหตุผลแบบนิรนัยจะมีความเป็นทางการมากกว่าการให้เหตุผลแบบอุปนัย ซึ่งในทางเรขาคณิตการให้เหตุผลจะแสดงถึงกระบวนการคิด ในด้านต่างๆ ซึ่งสอดคล้องตามกรอบแนวคิดของ กูเชอเรสและเจมี (Gutierrez & Jaime, 1998) ที่ประกอบไปด้วยด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง การใช้บทนิยาม การจัดกลุ่มของรูปเรขาคณิต และการพิสูจน์ โดยการให้เหตุผลที่แตกต่างกันจะสะท้อนถึงระดับการคิดที่แตกต่างกัน ซึ่งระดับการคิดที่แตกต่างกัน แวน ฮิลี ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีระดับการคิดทางเรขาคณิตที่สูงขึ้นจากเดิมโดย แนวทางการเรียนรู้ตามแนวการสอนที่แวน ฮิลี ได้เสนอไว้ 5 ชั้น คือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม การแนะนำโดยตรงจากครู การอภิปราย การศึกษาด้วยตนเอง และการบูรณาการ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระดับการคิดทางเรขาคณิต

ทฤษฎีบทพีทาโกรัสเป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งในสาระเรขาคณิต ประกอบไปด้วยเนื้อหา สมบัติรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นเนื้อหาที่มีทั้งรูปธรรมและนามธรรมที่มีความสำคัญ และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น เช่น เรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ตรีโกณมิติ แคลคูลัส เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังตามมาตรฐานการเรียนรู้ในเรื่องนี้ คือ ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ เป็นโรงเรียนประจำอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ให้นักเรียนทดลองตอบคำถามที่เกี่ยวกับการคิดทางเรขาคณิต พบว่า มีความหลากหลายเกี่ยวกับการคิดทางเรขาคณิตที่นักเรียนได้แสดงออก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ การให้เหตุผลของนักเรียนที่แสดงการคิดในด้านการใช้นิยามเกี่ยวกับเรขาคณิต นักเรียนบางคนสามารถบอกนิยามหรือสมบัติต่างๆของรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง มีการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ แต่ก็พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายหรือให้เหตุผลเกี่ยวกับนิยามของรูปเรขาคณิตได้ ทั้งนี้เนื่องจากในการสอนที่ผ่านมา ผู้วิจัยเน้นการบอกกฎหรือสูตรให้นักเรียนเพื่อหาคำตอบมากกว่าการถามให้นักเรียนได้คิดหรือให้เหตุผล เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตต่างๆ

จากสาเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ค้นคว้าหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่ง ซึ่ง โครวลี่(Crowley, 1987) ได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่งสามารถทำได้โดยการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมตามรูปแบบของแวน ฮิลี ซึ่งได้เสนอขั้นตอนการสอนเพื่อพัฒนาระดับการคิดทางเรขาคณิต 5 ขั้นตอน ดังนี้ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม การแนะนำโดยตรงจากครู การแสดงความคิดเห็น การศึกษาด้วยตนเอง และการบูรณาการ ซึ่งขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนนี้สามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดทางเรขาคณิต

จากปัญหาและสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียน โดยพัฒนาตามกรอบแนวคิดของ กูเชอเรสและเจมี (1998) ซึ่งได้แก่ด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง ด้านการใช้บทนิยาม ด้านการจัดกลุ่มของรูปเรขาคณิต และ ด้านการพิสูจน์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวการสอนของแวน ฮิลี ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถของนักเรียนเองจนนำไปสู่ระดับการคิดทางเรขาคณิตที่สูงขึ้นกว่าเดิม

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวการสอนของแวน ฮิลี

## ขอบเขตของการวิจัย

### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ อำเภอทางดง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 37 คน

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการคิดทางเรขาคณิตด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง การใช้บทนิยาม การจัดกลุ่มของรูปเรขาคณิต และด้านการพิสูจน์ ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามแนวการสอนของแวน ฮีลี ในเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**การคิดทางเรขาคณิต** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอธิบาย หรือ ให้เหตุผลเกี่ยวกับเรขาคณิตในด้านต่างๆตามกรอบแนวคิดของ Gutierrez & Jaime (1998) ซึ่งมีทั้งหมด 4 ด้าน คือ

1. การตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (Recognition) หมายถึง ความรู้หรือความสามารถในการมองภาพรวมและรูปลักษณะภายนอกของรูปเรขาคณิต
2. การใช้บทนิยาม (Use of Definition) หมายถึง ความรู้หรือความสามารถในการใช้บทนิยามของรูปเรขาคณิต และรู้สมบัติของรูปเรขาคณิตนั้น
3. การจัดกลุ่มของรูปเรขาคณิต (Classification) หมายถึง ความรู้หรือความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันในกลุ่มและข้ามกลุ่มของรูปเรขาคณิตต่างชนิดกัน
4. การพิสูจน์ (Proof) หมายถึง ความสามารถในการแสดงให้เห็นจริงโดย อ่างอิงสมบัติของรูปเรขาคณิตในการให้เหตุผล

**กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสอนของแวน ฮีลี** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้กิจกรรมซึ่งมีแนวทางในการจัดกิจกรรมตามแนวการสอนของแวน ฮีลี 5 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม การแนะนำโดยตรงจากครู การอภิปราย การศึกษาด้วยตนเอง และการบูรณาการ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมสำหรับพัฒนาการคิดทางเรขาคณิต

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของ แวน ฮีลี ที่พัฒนาการคิดทางเรขาคณิต ในเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของ แวน ฮีลี ที่พัฒนาการคิดทางเรขาคณิต ในเรขาคณิตเรื่องอื่นๆ