

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพในสังคม โดยเฉพาะด้านความคิด ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือการณืได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 1) คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาการและบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนา ความคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ (พิสมัย ศรีอำไพ, 2548 : 12)

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญอันจะนำมาซึ่งความรู้ หรือวิทยาการทุก แขนงไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ ดังนั้นจึงได้มีการจัดให้มีการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2546 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า “วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ เกี่ยวข้องกับความคิด การคิดทางคณิตศาสตร์นั้นทุกชั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้ เห็นจริงช่วยให้เป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกใหม่และนำ คณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ คณิตศาสตร์ ถือเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐาน ความคิด” คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและ

ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1) นักเรียนจะมีความสามารถในทางคณิตศาสตร์ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควบคู่ไปกับการเรียนตามปกติ กระบวนการแก้ปัญหา จึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้น เพราะจะทำให้ให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 157) ดังที่สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (2544 : 55) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจโจทย์หรือวิเคราะห์ปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบและมองย้อนกลับ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงควรเน้นทั้งทางความรู้ กระบวนการ ให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้เอง เน้นการปฏิบัติ และสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเปิด โอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ โดยการค้นคว้าและแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองและเรียนรู้จากกลุ่ม ยังช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการตรวจสอบความคิดของผู้เรียนทำให้เกิดการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การสอนที่เหมาะสมที่จะสามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย คือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 56)

สภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปากสวยพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา 21 ระหว่าง 3 ปีซ้อนหลัง ปีการศึกษา 2552 – 2554 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 63.78 , 64.01 , 55.80 ตามลำดับ (โรงเรียนปากสวยพิทยาคม. 2552 – 2554 : 8) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนได้กำหนด คือ ร้อยละ 70 และยังสอดคล้องกับรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2554 (Local Assessment System : LAS) ระดับโรงเรียนเฉลี่ยร้อยละ 42.27 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา 21 กำหนดคือร้อยละ 50.00 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 21. 2554 : 39) ปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่สถาบันการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

จัดทำขึ้น สาเหตุหลายประการดังนี้ 1) วิธีการสอนเน้นครูเป็นสำคัญสอนมุ่งเน้นเนื้อหาและความจำมากกว่ากระบวนการ และทำแบบฝึกหัดการจัดการเรียนการสอนยังไม่เอื้อต่อการฝึกทักษะ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์การแก้ปัญหาของผู้เรียน และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2) นักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์เพราะยากต่อการเข้าใจ เกิดความเบื่อท้อแท้ให้นักเรียนเก่งจะแข่งขันกันเรียน ส่วนนักเรียนอ่อนจะถูกทอดทิ้งจากเพื่อน จึงทำให้ไม่อยากเรียนและหนีเรียน (โรงเรียนปากสวยพิทยาคม, 2554 : 23)

ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และกระบวนการที่จะทำให้เกิดสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้กระบวนการและแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีมีคุณภาพและเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนกำหนด โดยการจัดการเรียนรู้จะต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมการทำงานและบทบาทจากผู้สอน ผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดมาเป็นผู้นำในการเรียนรู้ (Teacher as Leader) โดยเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน และเป็นผู้ที่คอยเอื้ออำนวยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือส่งเสริม สนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ โดยเสนอแนะวิธีการและยุทธศาสตร์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และค้นพบความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญนั้น มีรูปแบบที่หลากหลายและจากการศึกษาหลักการและแนวคิดทฤษฎีต่างๆผู้วิจัยพบว่ารูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ กรมวิชาการ (2544 : 190) ได้กำหนดรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ครูผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้วผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ้าเป็นไปตามกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอน จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังขยายความรู้เป็นขั้นตอนสำคัญ สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ที่จะช่วยทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือน่าสงสัย นำไปสู่การสำรวจและค้นหา เสาะหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดและสร้างองค์ความรู้ได้เองซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (สมบัติการจรรักษ์พงศ์ และคณะ. 2549 : 5-7) และผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของ สุภาวดี ศรีธรรมศาสตร์ (2550 : 86), วนาวัน เมืองมงคล (2552 : 78), มาลัย พิมพาเลีย (2553 : 72), ครินกรณ์ รัตนศรี (2553 : 85) และมยุรีพร ชันติยู (2553 : 51) สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบการจัดการจัดการที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้สอนจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยที่จะทำให้ผู้เรียนต้องค้นหาสาเหตุแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเป็นการจัดการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความคิด วิเคราะห์เนื้อหาอย่างมีกระบวนการ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งการดำเนินกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอน ต้องเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองและดำเนินกิจกรรมให้ครบวงจรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนทั้งในด้านทักษะกระบวนการที่จะจำเป็นและความรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหามาพัฒนาการจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและทำงานอย่างมีระบบ

คำถามการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่อย่างไร

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิต เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัยและแบบอัตนัยมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้หรือไม่อย่างไร

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสอยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนปากสวยพิทยาคม อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย จำนวน 42 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคือ

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ความพึงพอใจ

3. กรอบเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบท
พีทาโกรัส

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้
เวลาทดลอง 12 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบหลังเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้น
กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนา
ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอน
ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือ
แนวทางในการแก้ไขปัญหาก็ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการ
แก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม ดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน
โดยการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะทำการเรียนรู้ ให้
เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งมีกิจกรรมแตกต่างกันไปในแต่ละแผน เช่น การสนทนาซักถาม การยก
ตัวอย่าง การแข่งขันในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มบรรยากาศในชั้นเรียน ให้นักเรียนมีความ
กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมสั้นกระชับเข้าใจง่าย

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม
กลุ่มเป็นการศึกษาไปความรู้เพื่อสร้างแนวคิดของกลุ่ม โดยมีการสนทนาซักถามหรืออภิปราย
กันในกลุ่มของตนเอง

1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอวิธีการทำงาน
และขั้นตอนการหาคำตอบแล้วนำเสนอให้เพื่อนในชั้นได้รับทราบร่วมกัน โดยจะออกมาใน
รูปแบบของการนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือเป็นการสุ่มถามจากครูผู้สอน หลังจากที้ออกมา
นำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ในบางเนื้อหาที่บ่งพร่องหรือยังไม่ชัดเจน
ครูและนักเรียนร่วมกันปรับแนวคิดให้เป็นไปแนวเดียวกันที่ถูกต้องและสมบูรณ์ หรือครู
ยกตัวอย่างและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ชัดเจน จนกว่านักเรียนจะเกิดแนวคิดในการ
แก้ปัญหาได้และนำไปสู่ข้อสรุป

1.4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็น เป็นขั้นที่นักเรียนได้แนวคิด ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาทุกขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจ 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

1.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) โดยในขั้นนี้จะดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาขั้นตรวจสอบและมองย้อนกลับ เน้นการตรวจสอบคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันทั้งชั้น โดยครูเป็นผู้สรุป เชื่อมโยงและกระตุ้นให้แก้ปัญหามากมายทำแบบฝึกทักษะและทดสอบย่อยว่านักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหามีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. ทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน และ
4. ตรวจสอบ

3. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน ตามแนวคิดของโพลยา ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจ 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหาเป็นความสามารถที่บอกได้ว่าประเด็นปัญหาอยู่ตรงไหน โจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ถามหาอะไร

3.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการใช้ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ไปแล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ให้มาเพียงพอหรือไม่ แล้วเลือกวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสม โดยแบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาว่าอะไรเป็นขั้นตอนใหญ่ อะไรเป็นขั้นตอนย่อย จะต้องทำหรือหาอะไรก่อน-หลัง และจะหาได้อย่างไร

3.3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ เป็นความสามารถในการดำเนินการตามวิธีการที่เลือกไว้จนกระทั่งได้คำตอบ สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ลงมือคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบตามวิธีการทางคณิตศาสตร์

3.4 ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบเป็นความสามารถในการตรวจสอบการแก้ปัญหาทั้งในด้านความเป็นไปได้ของคำตอบ ความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล

ของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด ตลอดจนตรวจสอบกระบวนการต่าง ๆ ในการหาคำตอบ

4. เกณฑ์ หมายถึง เป้าหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกำหนดร่วมกันระหว่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์และกลุ่มงานวิชาการ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75

5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Method) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ โดยคำนวณจากค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา คะแนนแบบฝึกทักษะกลุ่มของแต่ละแผน และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนจบแต่ละแผนทุกแผนรวมกัน

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนแบบปรนัยและแบบอำนวยการ

6. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ระดับความรู้สึกที่ดี ชื่นชอบ และมีความสุข ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่วัดได้โดยแบบสอบถาม ความพึงพอใจมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงขึ้นไปและมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป
2. ครูได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นมีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด