



## รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Mathematics Instructional Model to enhance Creative Problem Solving

สายใจ ปิณะกาพัง\* และประสาธต์ เนื่องเฉลิม  
Saijai Pinagapung\* and Prasart Nuangchaleram

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000  
Faculty of Education, Mahasarakham University,  
Muang Mahasarakham 44000

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัจจุบัน เงื่อนไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์แนวคิด Treffinger และสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ระบบสังคม หลักการตอบสนอง และระบบสนับสนุน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การค้นหา (S: Seeking) ปัญหาหรือเป้าหมายในการแก้ปัญหา ข้อมูล แนวคิดในการแก้ปัญหา การปฏิบัติ (A: Acting) แก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ (I: Implicating) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รูปแบบการเรียนการสอน การเรียนคณิตศาสตร์

### abstract

This study aims to study of fundamental data , current situation , conditions of learning management in mathematics and to develop instructional model to promote creative problem solving in Mathematics for Matthayomsueksa 5 students. Documentary study based on Treffinger and interviewing 5 experts in education were examined. Finding revealed that those instructional model consisted of 6 components were principles and basic concepts, the purposes of model, syntax, social system, principle of reaction, and support system and 3 syntax of learning activities; Seeking (problem or objective, data, generating idea ), Acting (problem solution), and Implicating. The appropriateness of instructional model was highest level.

**Keywords:** Creative problem solving, Instructional model, Mathematics learning

\*Corresponding Author. E-mail : saijai.yen@gmail.com



## บทนำ

ปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากเทคโนโลยี การปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิต ทักษะหนึ่งซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 คือทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C ซึ่งมีองค์ประกอบคือ 3R ได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (WRiting) การคำนวณ (ARithmetic) และ 4C ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) การสื่อสาร (Communication) การร่วมมือ (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็น (Panich, 2013) การพัฒนาคนให้อยู่ในสังคมได้อย่างสร้างสรรค์และมีความสุข ต้องได้รับการพัฒนาทักษะสำหรับอนาคต ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดวิจารณ์ ทักษะทางสังคม ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดแก้ปัญหา (Treffinger, 2008)

คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2009) และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) ความคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีแบบแผนและรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตามในทุกขั้นตอนสามารถจำแนกออกมาให้เห็นจริง เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ด้วยวิธีการคิดจึงสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2008)

การคิดแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะการคิดประเภทหนึ่งสำหรับการพัฒนานุคน เป็นธรรมชาติของการคิดที่มีอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งถูกนำมาใช้สำหรับการคิดที่เรียกว่า "การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์" อันเป็นความสามารถที่จะสร้างความพร้อมของบุคคลและเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ชีวิตประสบผลสำเร็จที่ดีว่า (Treffinger, 1995; Mitchell & Konalik, 1999) การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นไปตามลำดับขั้นตอนประกอบด้วยขั้นทำความเข้าใจปัญหา มองปัญหาในหลาย ๆ มุมเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยง ขั้นสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดมีวิธีการแปลกใหม่ต่างจากเดิม ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาและขึ้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิดนำไปใช้แก้ปัญหาจริง รวมถึงการพัฒนาทักษะที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้นโดยการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดเล็กและหลากหลายที่สุดปราศจากการตัดสินความคิดต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ จนถึงระยะหนึ่งจึงพิจารณาความคิดเห็นนั้นด้วยการคิดวิจารณ์ในการเลือกและประเมินวิธีแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้นคือการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้คือการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นนักคิด คิดเป็น สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาและทำงานในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Bureau of Academic Affairs and Educational



Standards, 2012) ซึ่งความสามารถในการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสมรรถนะที่สำคัญ และเป็นมาตรฐานหนึ่งในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ผูกฝน และพัฒนาให้เกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลักการของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เน้นการพัฒนาสมองทั้งสองซีกควบคู่กัน โดยการฝึกการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับการคิดอย่างมีเหตุผล (Treffinger et al., 2005) ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างเพื่อช่วยให้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประสบความสำเร็จ เพื่อให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรและจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนของกระทรวงศึกษาธิการ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ควรได้รับการส่งเสริมให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จึงต้องให้ความสำคัญกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวทางในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนและต่อเนื่องบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการ แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนและผลการวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นระบบจะเป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (Kunaruk, 2009)

รูปแบบการเรียนการสอนจึงจัดได้ว่าเป็นกรอบกระบวนการสอนที่เป็นระบบทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์กันในแต่ละขั้นตอนสามารถนำเอาวิธีสอนต่าง ๆ รวมทั้งสื่อมาบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ (Prachagool & Nuangchalem, 2016) ทั้งนี้ไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบใดที่เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ทุกเรื่อง แต่การเรียนการสอนที่เป็นระบบ หรือการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะสร้างระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพราะการเรียนการสอนที่มีระบบคือการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพแบบองค์รวมที่ดำเนินการตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นที่ยอมรับและมีผลการวิจัยรองรับและหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนคือให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผลในอนาคต (Joyce et al., 2011) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนเกิดแนวคิด ไม่ใช่เพียงเพื่อให้จดจำวิธีการ ขั้นตอนแล้วเลียนแบบได้เท่านั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการคิด การเรียนรู้เพียงเพื่อความรู้ ความจำ ความเข้าใจและนำไปใช้ในห้องเรียนเท่านั้นไม่เพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนเจริญเติบโตเป็นพลเมืองดีได้เนื่องจากขาดความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ตามลำดับขั้นตอน (Laoriandee, 2011)

ด้วยแนวคิด หลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิจัยในเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษานำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัจจุบันและเงื่อนไขในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการศึกษาลักษณะปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เงื่อนไขการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ที่กำกับดูแลด้านคณิตศาสตร์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 1 คน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 4 คน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างโดยวางแผนการสัมภาษณ์ตามกรอบคำถามแต่สามารถยืดหยุ่นได้โดยตั้งคำถามขึ้นเองขณะสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม ครบถ้วนในประเด็นที่ต้องการทราบ

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวิธีดำเนินการโดย 1) การสังเคราะห์และร่างรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาร่างรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า มี 6 องค์ประกอบคือ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ระบบสังคม หลักการตอบสนองและระบบสนับสนุน 2) ตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน 3) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 4) ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประเมินความสอดคล้อง ความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้จริงในระยะต่อไป

## ผล

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเงื่อนไขในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีข้อมูลที่น่าสนใจเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังผลการสัมภาษณ์

การจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังเน้นที่ตัวเนื้อหา เน้นการคิดคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง จำกฎ สูตร และทำตามตัวอย่างได้มากกว่ากระบวนการที่ให้นักเรียนได้คิดการมีส่วนร่วมและการปฏิบัติเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองซึ่งการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นครูอาจยกประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในชีวิต สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนหรือให้นักเรียนเป็นผู้ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นปัญหด้วยตนเอง แล้วให้นักเรียนได้วิเคราะห์ว่าจะใช้กระบวนการอย่างไรในการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด และในการแก้ปัญหานั้นมีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องและจะใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาแก้ปัญหาได้อย่างไร ลองผิดลองถูก สามารถแสดงเหตุผลประกอบ



การตัดสินใจได้ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้สืบหาทุกคนให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด คิดอย่างอิสระ ยอมรับฟังทุกความคิดเห็นและสรุปความรู้ร่วมกัน ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาสิ่งหนึ่งอยู่ที่ตัวปัญหาที่จะนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ต้องเป็นประเด็นปัญหาที่มีความท้าทายและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจในการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนยังไม่รู้คำตอบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้และทุกเนื้อหาความคิดสร้างสรรค์นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ทุกเรื่องขึ้นอยู่กับครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

### 1. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน

1.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นมาจากผลของกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนดำเนินการบนพื้นฐานของการรู้คิดและกระบวนการทางสังคม การเรียนรู้สิ่งใหม่จะต้องเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมผนวกกับความรู้ใหม่จนสร้างสรรค์เกิดเป็นองค์ความรู้ประสบการณ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางสังคมหรือกระบวนการกลุ่มที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

### 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

1.2.1 ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์ เชื่อว่าการเรียนรู้สามารถสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองถ้าได้รับความพอใจจะมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมนั้นมากขึ้น การเรียนรู้เกิดจากการลองผิดลองถูกโดยเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการมองเห็นความต่อเนื่องของปัญหา หรือมองเห็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกและจะเรียนรู้ได้ดีต้องมีความพร้อมทั้งด้านร่างกายและจิตใจและควรได้รับการฝึกบ่อย ๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในปัจจุบันและในอนาคต

1.2.2 ทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ที่เชื่อว่าการกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีกส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรงแนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปในที่สุด

1.3 แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้และการค้นพบ มีแนวคิดสนับสนุนว่าเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ ความจริงเพื่อนำมาสร้างข้อสรุปหรือการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ผู้เรียนใช้ทักษะในการสืบค้น แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการออกแบบกระบวนการค้นหาคำตอบอย่างเป็นระบบและมีเหตุผลในการสนับสนุน เชื่อมโยงแต่ละขั้นตอนจนค้นพบคำตอบที่ถูกต้องและยอมรับเชื่อถือได้

1.4 กลวิธีแก้ปัญหา มีแนวคิดสนับสนุนว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมการคิดโดยจัดให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา คิดไตร่ตรอง ค้นหาองค์ประกอบที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหา ใช้ประสบการณ์เดิม คิดทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีความเป็นไปได้ มีเหตุผลในการปฏิบัติโดยกระตุ้นให้เรียนรู้ด้วยตนเอง



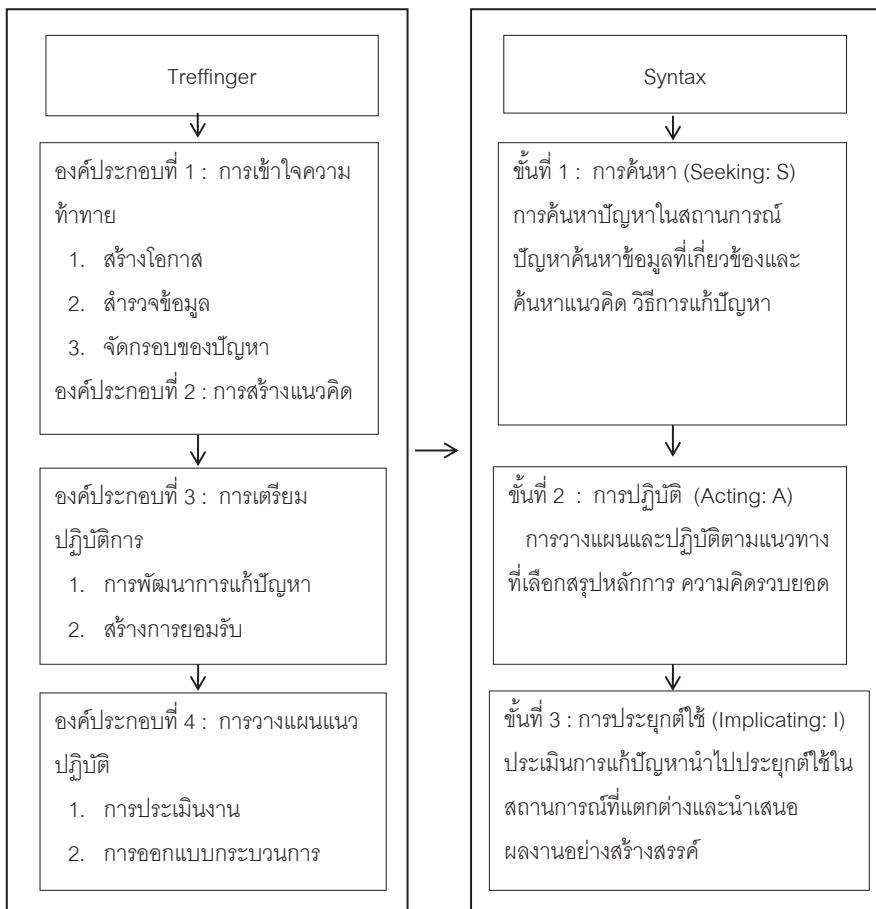
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยสังเคราะห์แนวคิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Treffinger ที่มี 4 องค์ประกอบสู่ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Seeking: S) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนค้นหาปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือปัญหาและสร้างแนวคิด วิธีการในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Acting: A) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกด้วยตนเอง สรุปข้อมูลความรู้เพื่อเชื่อมโยงองค์ประกอบของปัญหาและสรุปหลักการขั้นตอนในการแก้ปัญหา สรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ (Implicating: I) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ปัญหาอื่นที่แตกต่างและนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม



ภาพที่ 1 แสดงการสังเคราะห์แนวคิดของ Treffinger สู่ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์



4. ระบบสังคม หมายถึง บทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในรูปแบบตามขั้นตอนการเรียนการสอน ผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะ สนับสนุน ให้โอกาส เป็นที่ปรึกษา อำนาจ ความสะดวก ติดตามและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความ กระตือรือร้น และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันในการร่วมมือทำกิจกรรมและสร้างสรรค์ผลงาน

5. หลักการตอบสนอง หมายถึง วิธีการแสดงออกของครูต่อนักเรียน และการตอบสนองการ กระทำของผู้เรียนการใช้หลักจิตวิทยาเพื่อสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ เช่น ให้การเสริมแรง รางวัล ให้อิสระทางความคิด การแสดงความคิดเห็น การไม่ประเมินว่าถูกหรือผิด

6. ระบบสนับสนุน หมายถึง เงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การใช้รูปแบบนั้นได้ผล เช่น การจัด บรรยากาศในการเรียนรู้แบบกัลยาณมิตรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้งการปฏิบัติ อย่างอิสระและโดยการชี้แนะ จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือใกล้เคียง มีสิ่งสนับสนุน มีสื่อ อุปกรณ์ ที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหา น่าสนใจ น่าสนใจ เหมาะสม และแหล่งเรียนรู้ตามสมควร มีการวัดและประเมิน ผลตามสภาพจริง

ผลการตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริม การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ตารางที่ 1) พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| รายการประเมิน                                                                                  | X    | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------|
| <b>1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน</b>                                                    |      |      |                  |
| 1.1 การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด        |
| 1.2 องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ สอดคล้องส่งเสริมซึ่งกันและกัน                      | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด        |
| 1.3 การเรียบเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบมีความ เหมาะสม ชัดเจน                               | 4.40 | 0.55 | มาก              |
| <b>2. แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอน</b>                                    |      |      |                  |
| 2.1 มีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้สนับสนุน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน              | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด        |
| 2.2 มีความชัดเจนและเชื่อถือได้ของหลักการและกรอบ แนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน                  | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด        |
| 2.3 สนับสนุนแต่ละขั้นของการจัดการเรียนการสอนตาม รูปแบบ                                         | 4.40 | 0.55 | มาก              |



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                                      | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ<br>ความเหมาะสม |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
| 2.4 แสดงให้เห็นจุดเน้นและวัตถุประสงค์หลักของการเรียนการสอน                                         | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| 2.5 สามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน                                               | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด            |
| <b>3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน</b>                                                      |           |      |                      |
| 3.1 สอดคล้องกับหลักการแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน                                    | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| 3.2 วัตถุประสงค์มีความชัดเจนและมีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ                                     | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| 3.3 วัตถุประสงค์มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน                                               | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| 3.4 การใช้ภาษาและการเรียบเรียงถ้อยคำมีความเหมาะสมเข้าใจง่าย                                        | 4.40      | 0.55 | มาก                  |
| <b>4. ขั้นตอนการเรียนการสอนของรูปแบบ</b>                                                           |           |      |                      |
| 4.1 กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนของรูปแบบชัดเจนและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน                         | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด            |
| 4.2 ขั้นตอนการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน                                       | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด            |
| 4.3 ขั้นตอนการเรียนการสอนแต่ละขั้นส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามองค์ประกอบ        | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด            |
| 4.4 กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนจัดเป็นลำดับเหมาะสมและสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด            |
| <b>5. ระบบสังคม</b>                                                                                |           |      |                      |
| <b>(บทบาทผู้สอน)</b>                                                                               |           |      |                      |
| 5.1 ผู้สอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ                                                                    | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| 5.2 ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนส่งเสริมในการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ ชี้แนะ                    |           | 0.45 | มากที่สุด            |
| 5.3 ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์                         | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด            |
| <b>(บทบาทผู้เรียน)</b>                                                                             |           |      |                      |
| 5.4 ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างรอบด้าน                                                                 | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด            |



ตารางที่ 1 (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                       | X           | S.D.        | ระดับความเหมาะสม |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| 5.5 ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ | 4.60        | 0.55        | มากที่สุด        |
| 5.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งกิจกรรมรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม     | 4.60        | 0.55        | มากที่สุด        |
| <b>6. หลักการตอบสนอง</b>                                                            |             |             |                  |
| 6.1 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน                 | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 6.2 การให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ                                                 | 4.40        | 0.55        | มาก              |
| 6.3 การให้การเสริมแรง                                                               | 4.60        | 0.55        | มากที่สุด        |
| <b>7. ระบบสนับสนุน</b>                                                              |             |             |                  |
| 7.1 บรรยายภาพที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้                                       | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 7.2 สื่อและสถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้                                        | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 7.3 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ                     | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด        |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>                                                                    | <b>4.72</b> | <b>0.43</b> | <b>มากที่สุด</b> |

### อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นการอภิปรายผลในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเงื่อนไขในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังเน้นที่ตัวเนื้อหา เน้นที่การคิดคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง จำกฎ สูตร และทำตามตัวอย่างได้ และนำไปใช้ในการคิดคำนวณในการหาคำตอบได้ถูกต้องในบทเรียนเท่านั้น ควรให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การส่งเสริมการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการนำเสนอ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันและอนาคต (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012) การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นหัวใจที่สำคัญ ที่จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ (Halmos, 2003) ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ หรือเป็นปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนมีความเกี่ยวข้องในชีวิตซึ่งเป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ความรู้ และทักษะการคิด การเชื่อมโยงความรู้ องค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่การ



หาญทฤษฎีที่หลากหลายและเทคนิคในการแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ (Schoenfeld, 1992) ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา กลวิธีในการแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่นำไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหา โดยให้ผู้เรียนได้ค้นหาปัญหาในสถานการณ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและหาวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาจากการระดมสมอง อภิปรายเรียนรู้ร่วมกันโดยการลองผิดลองถูก จนกระทั่งได้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ จากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สนับสนุนให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลประกอบในการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ และจัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐาน การเรียงลำดับเนื้อหา ระดับชั้น วัยของผู้เรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจะส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเกิดมโนทัศน์ในการแก้ปัญหา (Makanong, 2003) ซึ่งมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้งด้านครูต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งจากการใช้คำถามที่ดี การชี้แนะ อำนวยความสะดวกและการใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ให้นักเรียนได้วิพากษ์วิจารณ์ คิดอย่างอิสระมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น มองเห็นความสมเหตุสมผลของสิ่งที่กำลังศึกษานำไปสู่การประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ (Reys et al., 2003)

2. ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านการประเมินและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด กำหนดองค์ประกอบได้ครอบคลุมเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน มี 6 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Joyce et al., (2011) คือ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน นำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนแสดงถึงจุดเน้นในการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ มีความเหมาะสม ชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนทั้งด้านกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขั้นตอนการเรียนการสอน เป็นระบบ มีความต่อเนื่อง สัมพันธ์กันในแต่ละขั้นตอน ระบบสังคม บทบาทของครูและผู้เรียนส่งเสริม สนับสนุนซึ่งกันและกัน หลักการตอบสนอง โดยการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันส่งเสริมให้กล้าคิด กล้าทำและแสดงออกอย่างอิสระและระบบสนับสนุน ที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนมีความเป็นระบบจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มี 6 องค์ประกอบสามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่มีความรู้แตกต่างกันได้ (Cojorn et al., 2011) ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบแผนที่แสดงกระบวนการ ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในแต่ละขั้นตอนบ่งบอกพฤติกรรมการเรียนการสอนทำให้มองเห็นกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอน (Prachagool & Nuangchalem, 2016) รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสังเคราะห์แนวคิดของ Treffinger สู่ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้ การค้นหา (Seeking) การปฏิบัติ (Acting) การประยุกต์ใช้ (Implicating)

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการค้นหา (Seeking) เป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีความเชื่อว่านักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนค้นหาปัญหา ค้นหาสาเหตุและค้นหาแนวทาง



แก้ปัญหาที่หลากหลายจนกระทั่งได้แนวทางการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และยอมรับข้อค้นพบในที่สุด (Laoriandee, 2011) จะทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ในเรื่องที่เรียนด้วยตนเองเพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วม และปฏิบัติจากกระบวนการคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างอิสระจากสถานการณ์ปัญหา หรือคำถามปลายเปิดที่ทำทนาย น่าสนใจทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาเป็นการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้จริง ใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ หาวิธีการให้ได้มากที่สุดโดยยังไม่ตัดสินว่าเป็นความคิดที่ถูกหรือผิดแต่ให้อธิบายได้อย่างสมเหตุสมผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Tonsuwanrat, 2009)

ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติ (Acting) เป็นขั้นตอนในการให้นักเรียนวางแผน ปฏิบัติการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยการตรวจสอบข้อมูลและแนวทางแก้ไขวางแผนการดำเนินการและดำเนินการปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด (Worapun et al., 2016) โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้และการค้นพบเพื่อให้นักเรียนค้นพบโครงสร้างของความรู้โดยให้ความสำคัญกับการคิดและการเชื่อมโยงกับความรู้อื่นอย่างเข้าใจให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหาอย่างชัดเจนรวมทั้งการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้เข้าใจในกระบวนการค้นหาคำตอบ (Bruner, 1996) สรุปหลักการได้ด้วยตนเองการเรียนรู้แบบค้นพบที่ตีความสนับสนุนด้วยการสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมุ่งมั่นในการสำรวจค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้ (Implicating) เป็นขั้นตอนในการให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาใหม่โดยวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้ ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบทางเลือกในการแก้ปัญหาด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาโดยการนำกลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จอีกครั้งจากการเชื่อมโยงความรู้และการเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้เมื่อนักเรียนได้ทำบ่อย ๆ ก็จะมีความรู้ความเข้าใจที่คงทนและช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงไม่จะเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Cheausuwantavee & Nillapun, 2013)

## สรุป

รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์และทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์) แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้และการค้นพบ กลวิธีแก้ปัญหา 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ขั้นตอนการเรียนการสอน มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การค้นหา (S: Seeking) คือการค้นหาปัญหาหรือเป้าหมายในการแก้ปัญหา ข้อมูล วิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (A: Acting) แก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกตามลำดับ สรุปหลักการ แนวคิดที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ (I: Implicating) ในสถานการณ์อื่น ๆ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง 6) ระบบสนับสนุน



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ควรพิจารณา ระดับความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ดีจะส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าต้องใช้เวลาและอาศัยการชี้แนะ

1.2 เนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษาไม่ควรยากเกินความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พบกับความสำเร็จในการแก้ปัญหาไม่เกิดความท้อถอยและควรให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่ได้รับจากกระบวนการเรียนรู้

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปผลการวิจัยกว้างขวางมากขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- Bruner, J. S. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards. (2012). *Guideline for Learning Management in Mathematics Thinking*. (2<sup>nd</sup> ed.). Bangkok: Chumnumkasetakorn printing. (in Thai)
- Cheausuwantavee, C. & Nillapun, M. (2013). The Development of Mathematics Instructional Model to Enhance Higher Order Thinking and Habits of Mind of Secondary School Students. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(2), 100-102. (in Thai)
- Cojorn, K., Haemaprasith, S., Koocharoenpisal, N. & Siripankaew, P. (2011). A Development of the Creative Problem Solving (CPS) Learning Model on Matter and Properties of Matter for Seventh Grade Students. *KKU Research Journal*, 1(2), 1-20. (in Thai)
- Halmos, P. (2003). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 519-524.
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2011). *Models of Teaching*. Boston MA: Pearson Education, Inc.
- Kunarak, K. (2009). *Instructional Design*. (3<sup>rd</sup> ed.). Nakhonpatom: Silpakorn University. (in Thai)
- Laoriandee, W. (2011). *Thinking skills instructional models and strategies*. (8<sup>th</sup> ed.). Nakhonpatom: Silpakorn University. (in Thai)
- Makanong, A. (2003). *Mathematics: Instruction and Learning*. Bangkok: Textbook and Academic Document Center of the Faculty of Education, Chulalongkorn University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2009). *Core Basic Curriculum B.E. 2551*. Bangkok: Thai Chumnumkasetakorn printing. (in Thai)
- Mitchell, W. E. & Konalik, T. F. (1999). *Creative Problem Solving*. n.p.: Unpublished.
- Panich, W. (2013). *How to Learn?*. Bangkok: Siam Kaummajon. (in Thai)



- Prachagool, V. & Nuangchalerm, P. (2016). *Instructional Model*. (3<sup>rd</sup> ed.). Khon Kaen: Klungnana. (in Thai)
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., Smith, L. N. & Suydam, M. N. (2003). *Helping Children Learn Mathematics*. New York: John Wiley & Sons.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (ED.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York : MacMillan.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). *Mathematical Process Skills*. (2<sup>nd</sup> ed.). Bangkok: S. Charoenkarnpim. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Professional Mathematics Teachers to Success*. Bangkok: 3-Q Media. (in Thai)
- Tonsuwanrat, O. (2009). *Effects of Organizing Mathematics Learning Activities Using Creative Problem Solving Ability and Creative Thinking of Eight Grade Students*. M.Ed. Master Thesis. Chulalongkorn University. (in Thai)
- Treffinger, D. J. (2008). A New Renaissance ? Preparing Productive Thinkers for Tomorrow's World. *Creative Learning Today*, 15(4), 1.
- Treffinger, D. J., S. G. Isaksen. & K. B. Dorvol. (2005). *Creative Problem Solving (CPS Version 6.1TM) A Contemporary Framwork for Managing Change*. Sarasota: Center for Creative Learning and Creative Problem Solving Group.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving: Overview of Educational Implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301-302.
- Worapun, W., Nuangchalerm, P. & Marasri, M. (2016). Self-directed Learning Model in Physics for High School Students. *Journal of Yala Rajabhat University*, 11(2), 31-46. (in Thai)