

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและการดำรงชีวิตของมนุษย์เพราะความเจริญก้าวหน้าทางด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ธุรกิจล้วนแล้วต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เพราะคณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระบบและเหตุผล มีหลักในการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบก่อนการตัดสินใจ [1] และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนา มนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขแต่เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนรู้และเข้าใจได้ยาก [2]

ปัญหาสำคัญที่สุดของครูทุกคนที่กำลังเผชิญอยู่ขณะนี้ คือนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจและแก้ โจทย์ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหานั้นอย่างไรสาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า การแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นการนำความรู้ และประสบการณ์ที่นักเรียนแต่ละคนได้เรียนมาไปใช้วิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ปัญหาองค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกการแก้โจทย์ปัญหา การเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของบุคคล ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีกระบวนการเรียนรู้และสร้างความรู้ ความเข้าใจ ในความคิดรวบยอด หลักการได้แตกต่างกัน บางคนเรียนรู้ได้ดี ถ้าเรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรม บางคนเรียนรู้ได้ในลักษณะนามธรรม บางคนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะว่าวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนมีกระบวนการ และพลังความสามารถของสมองมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน การฝึกการแก้โจทย์ปัญหาจึงนับได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการเรียนการสอน [3]

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องอาศัยทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ การคิดคำนวณ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหา ดังนั้นเมื่อผู้เรียนมีทักษะ ในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะเรียนรู้ว่า วิธีการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลายวิธี และเป็นไปได้ที่ปัญหาหนึ่ง ๆ มีได้หลายคำตอบ ในการแก้ปัญหาผู้เรียนต้องใช้

ความสามารถในการสำรวจ (Explore) รวมทั้งมีการคิดเกี่ยวกับตัวปัญหา และการใช้เหตุผลในการหาคำตอบของปัญหาทั้งแบบธรรมดา (Routine Problem) หรือปัญหาที่แปลกใหม่ (Non-Routine Problem) อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อ ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะต้องใช้ยุทธวิธีการสอนที่ปรับให้เหมาะสมกับการสนองตอบของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แต่การจัดการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นมาก ถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และช่วยฝึกทักษะกระบวนการคิดให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาเป็น การให้นักเรียนฝึกคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นย่อมมีส่วนช่วยส่งเสริมลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เพราะลำดับขั้นตอนในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีลักษณะคล้ายกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทั่วไป จึงทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการฝึกฝนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้ [4]

ดังนั้นหลักสูตรคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของเมืองไทยที่มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผลนั้น จำเป็นต่อการส่งเสริมในด้านการคิด การแก้ปัญหา ร่วมกิจกรรมและร่วมรับผิดชอบด้วยตนเองให้มากขึ้น ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผลนั้น ครูผู้สอนจะต้องส่งเสริมนักเรียนในด้านการคิด การแก้ปัญหา ร่วมกิจกรรมและร่วมรับผิดชอบด้วยตนเองให้มากขึ้น [5] แต่เท่าที่ผ่านมาการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ จากผลคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์จากการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing) หรือที่เรียกว่า O-NET จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติในระดับประเทศของปีการศึกษา 2552 พบว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 35.88% ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 26.05% และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 28.56% ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบระดับชาติทุกระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 [6] และจากรายงานสรุปสมรรถนะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์จากการประเมินผล PISA 2009 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (OECD) คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยอยู่ในตำแหน่งประมาณช่วง 48-52 จาก 65 ประเทศ และตามเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 6 ระดับ ปรากฏว่านักเรียนไทยมากกว่าครึ่งร้อยละ 52.50 รู้เรื่องคณิตศาสตร์ต่ำกว่าพื้นฐาน [7] และพบว่าเนื้อหาวิชาที่เกิดปัญหาอย่างมาก ได้แก่ เรื่องการหาจำนวนวิธีการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ของสิ่งของในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น เพราะธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะเป็นนามธรรม และสื่อความหมายโดยการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และพบว่า การเรียนการสอนส่วนใหญ่ยังเป็นรูปแบบการบรรยาย หรือสอนสูตรในการคำนวณและยกตัวอย่าง

อีกทั้งเน้นการเสนอตัวอย่างที่ยาก ซับซ้อน และเป็นเรื่องไกลตัวสำหรับนักเรียน เพื่อจุดประสงค์ในการสอบแข่งขันเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นเรื่องที่ไม่มีกฎหรือสูตรตายตัว คำตอบที่คิดได้มักไม่ตรงกับคำตอบหรือเฉลย จึงเกิดการเบื่อหน่ายในการเรียน และเมื่อเจอกับโจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเจอมาก่อนก็ไม่สามารถหาคำตอบได้ หรือพยายามประยุกต์ความคิดของตนให้ใช้ได้กับสูตรซึ่งมีอยู่เพียงไม่กี่สูตร อีกประการหนึ่งคือนักเรียนไม่ทราบถึงประโยชน์ในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้พบว่า นักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ [8]

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว การที่นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้นั้น ครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยส่งเสริม ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง และให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการเรียน กลวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ก็คือ การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา (First Letter Mnemonic Strategy) เป็นกลวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ ดังที่ Musser และ Miller [9, 10] ได้กล่าวว่าการสอนนักเรียนด้วยกลวิธีการจำขั้นตอนด้วยตัวอักษรตัวแรกช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ระลึกถึงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา (Problem-Solving Steps) และช่วยในทักษะการคำนวณหาคำตอบ Maccini [11, 12, 13] ได้พัฒนาการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR (STAR Strategy Steps) ซึ่งเป็นกลวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอน ซึ่งกลวิธีนี้แนะนำให้ให้นักเรียนแก้ปัญหตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ดังนี้

- สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application: C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
- สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application: S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือเขียน

ตารางแสดงความหมาย

- สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application: A) หานัยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปแบบนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR นำมาซึ่งการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาสาเหตุของปัญหา องค์ประกอบของปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ การเลือก

ตัดสินใจ เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มาใช้ในการเรียนการสอนเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนจะใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) ช่วยให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้ที่ได้จากการฝึกปฏิบัติตามกระบวนการช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ จัดลำดับแก้ปัญหา และสามารถนำวิธีการไปปรับใช้ในชีวิตจริงได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการเรียนการสอนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่โดยการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแบบปกติตามลำดับ

6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแบบปกติตามลำดับ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการสอนแนวใหม่ที่ใช้การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
2. คาดว่าผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จะนำวิธี รูปแบบการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการพัฒนาการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไปได้

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนโดยใช้รูปแบบการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 และมีประสิทธิผลทางการเรียน โดยภาพรวมสูงกว่าร้อยละ 60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแบบปกติตามลำดับ

5. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน ที่ได้รับการสอนแบบปกติตามลำดับ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สังกัดกรมสามัญศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนวัดนวลนรดิศ สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ห้อง ผู้วิจัยต้องการคัดเลือกนักเรียนมาเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ จำนวนนักเรียนกลุ่มละ 30 คน โดยผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มนักเรียนทั้ง 10 ห้องตามระดับความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นคะแนนดิบในภาคเรียนที่ 1 ของทุก ๆ ห้อง จำแนกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน จากนั้นในแต่ละกลุ่มย่อยผู้วิจัยดำเนินการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีแบบตารางเลขสุ่ม เพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรและให้ได้รับการสอน 2 วิธี คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR และ กลุ่มควบคุมที่มีการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแต่ละกลุ่มจะมี กลุ่มเรียนเก่ง 8 คน เท่ากัน กลุ่มเรียนปานกลางจะมี 10 คน เท่ากัน และกลุ่มเรียนอ่อน จะมี 12 คนเท่ากัน

1.5.2 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ วิธีการเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ในรายวิชาคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการสอบดำเนินการทดลอง

ใช้เวลาจำนวน 12 คาบเรียน คาบละ 50 นาที โดยทำการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการเรียนการสอน 12 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน 2 คาบ

1.5.4 ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอน 2 รูปแบบ คือ

- การสอนแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้ การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR

- การสอนแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ โดยใช้การเรียนการสอนแบบปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

1.6.1 การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR หมายถึง การสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นของการแก้ปัญหา โดยมีลำดับขั้นของการแก้ปัญหา เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ใน โจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ดังนี้

- สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete Application: C) ใช้วัตถุจริงหรือสื่อเสมือนจริง
- สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete Application: S) วาดรูปภาพ แผนภาพหรือเขียน

ตารางแสดงความหมาย

- สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application: A) หาน้อยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต ทั้งนี้จะใช้ครบทั้ง 3 ประเภทหรือไม่ก็ได้แต่ต้องสามารถเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Application) ได้ โดยในขั้นนี้ใช้ CSA แทนสื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทดังกล่าว

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในโจทย์ปัญหาหรือไม่

1.6.2 การเรียนการสอนแบบปกติ

การเรียนการสอนแบบปกติ หมายถึง การเรียนการสอนของนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ดำเนินการสอนตามเอกสารประกอบการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 43202 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนวัดคณวรินทร์ฯ สาระการเรียนรู้ตามแนวคู่มือครูสาระการเรียนรู้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการสนทนา ชักถาม และทบทวนความรู้พื้นฐานให้นักศึกษา

ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ชักถาม และสาธิตประกอบเนื้อหาแล้วให้นักศึกษาทำ แบบฝึกหัด

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

1.6.3 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาหรือคำถามทางคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธี จัดหมู่

1.6.4 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ทาง คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ ทันทีใน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการแสดงวิธีการหาคำตอบ ความสามารถนี้วัดได้จากแบบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียง สับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และ ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่ได้เป็น คะแนนจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น