

การพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematical Problem – Solving

By Using Team – Pair – Solo Technique for Matthayomsuksa 5 Students

ชนิษฐา พึ่งไพโร¹

อัญชลี ทองเฒ²

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม – คู่ – เดี่ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกสิณธรเซนต์ปีเตอร์ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน 27 คน เป็นห้องเรียนสายวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้เทคนิคกลุ่ม – คู่ – เดี่ยว 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ Paired Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม – คู่ – เดี่ยว นักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 100 2) พฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม – คู่ – เดี่ยว นักเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับดีมากคือ การทำงานเป็นกลุ่ม รองลงมา คือการทำงานเป็นคู่ 3) นักเรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนมีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 18.90^*$, Sig.= 0.000) 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม – คู่ – เดี่ยว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.66)

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา, วิชาคณิตศาสตร์, การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว ,นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

¹ นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง แต่เห็นได้จากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ปัจจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า นักเรียนขาดการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่วนใหญ่เน้นการจำมากกว่าความเข้าใจ ซึ่งทำให้นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่เป็นและไม่รู้ว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อเป็นเรื่องการบวก หรือ การลบ หรือการคูณ หรือการหาร รวมไปถึงการเขียนประโยคสัญลักษณ์ด้วย ซึ่งเป็นความรู้ที่จะต้องนำไปใช้ในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น จนทำให้นักเรียนขาดพื้นฐานที่ดี ทำให้การเรียนบทต่อไปไม่เข้าใจเพิ่มเติมไปอีกจนความไม่เข้าใจสะสมเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนกลายเป็นความไม่เข้าใจซ้ำซ้อนที่แก้ไขได้ยาก เพราะเมื่อถามนักเรียนว่าไม่เข้าใจตรงไหน หรือเรื่องอะไร นักเรียนจะตอบไม่ได้หรืออาจจะตอบว่า “ไม่เข้าใจทั้งหมด” เพราะนักเรียนมีสิ่งที่ไม่เข้าใจสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก จนไม่ทราบว่าจะตนเองไม่เข้าใจอะไรบ้าง ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งก็คือการจัดการเรียนรู้ของครูที่ยังมีรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่หลากหลาย และเอื้อต่อการฝึกทักษะกระบวนการคิดให้แก่ นักเรียนเท่าที่ควร และอีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญ ก็คือ นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหายาก เรียนแล้วเข้าใจยาก เรียนแล้วเครียด เรียนแล้วไม่สนุก น่าเบื่อ กิจกรรมการเรียนรู้น่าเบื่อ และมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ทำเยอะ และยากเป็นต้น (ศักดิ์ชาย ขวัญลิน, 2558 น. 3)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ (Howard และ Dumas, 1963 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2541) และความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นการวางพื้นฐาน โดยเฉพาะพื้นฐาน การแก้โจทย์ปัญหา (ตำริ บุญชู, 2545 : 2)

จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยความรู้ และประสบการณ์ที่เคยสอนวิชาคณิตศาสตร์มาเป็นเวลาสามปี ได้พบว่าผู้เรียนในทุก ระดับช่วงชั้นมีปัญหาในด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดที่มีลักษณะเหมือนตัวอย่างได้ แต่จะทำโจทย์ปัญหาที่พลิกแพลงจากตัวอย่างไม่ได้ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกิดความท้อแท้และเบื่อหน่ายไม่อยากจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนในบางช่วงชั้นไม่ได้ศึกษาหาความรู้และเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยการคิดวิเคราะห์หรือมีพื้นฐานมาก่อน จึงทำให้การจัดกระบวนการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามขั้นตอนขาดความต่อเนื่อง ไม่ถึงเกณฑ์การจัดกระบวนการเรียนการสอนในวิชานี้ดังเช่น ในปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 1 จากการทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อสอบที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งเป็นผลที่ไม่น่าพอใจ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดริเริ่มของ Spencer Kagan และ David และ Roger Johnson ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นมักพบเห็นได้ในชั้นเรียนทั่วไปและยังมีประสิทธิภาพในชั้นเรียนดั่งที่จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1991, p. 10-15) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้ 1) การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน 2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างนักเรียน 3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล 4) ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย 5) กระบวนการกลุ่ม

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบหนึ่งที่น่าสนใจ คือ เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team - Pair - Solo) มีรากฐานมาจากแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) ของ Vygotsky (1978) โดยแนวความคิดนี้สามารถแบ่งออกเป็นสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) การพัฒนากระบวนการรับรู้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับทางสังคม คือ การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มคน และระดับบุคคล คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) แนวความคิดผู้ที่มีความรู้มากกว่า คือ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถมากกว่าผู้อื่นในกลุ่มหรือสังคมไม่จำกัดแค่ครูผู้สอนหรือผู้ที่อาวุโสกว่า แต่รวมไปถึงเพื่อนและผู้ทีอาวุโสน้อยกว่า

Kagan (1994) ได้นำแนวของ Vygotsky มาต่อยอดโดยให้ความสำคัญกับสองประเด็นหลัก คือ 1) ทำอย่างไรให้ผู้มีความรู้มากกว่า และผู้มีความรู้ต่ำกว่า สามารถเรียนรู้ และพัฒนาร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) ทำอย่างไรให้สามารถแบ่งการเรียนรู้ออกเป็นสองระดับสำคัญคือ ระดับทางสังคม และระดับบุคคล จากสองประเด็นดังกล่าว Kagan จึงเกิดแนวความคิด เทคนิคการเรียนรู้แบบ กลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team - Pair - Solo) โดยแบ่งการเรียนรู้เป็น 3 ระดับได้แก่

1. ระดับกลุ่ม (Team) ผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าสามารถร่วมมือเรียน และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยกว่า

2. ระดับคู่ (Pair) ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้นและสามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนระดับกลุ่ม มาต่อยอด

3. ระดับเดี่ยว (Solo) หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้จากระดับกลุ่ม และระดับคู่ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเฉพาะเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว (Team - Pair - Solo) มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อที่จะช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo)
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo)
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo)

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) อยู่ในระดับดี
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกสิณธรเซนต์ปีเตอร์ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 58 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกสิณธรเซนต์ปีเตอร์ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน 27 คน เป็นห้องเรียนสายวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team - Pair - Solo)

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. พฤติกรรมในการเรียนรู้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค กลุ่ม - คู่ - เดี่ยว

(Team - Pair - Solo)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลักการนับเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลาง 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

ระยะเวลาในการทำวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 16 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo)
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo)
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว (Team - Pair - Solo)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกสิณธรเซนต์ปีเตอร์ จำนวนนักเรียน 27 คน มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และรายละเอียดการเรียนแก่นักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ บันทึกผลการสอบไว้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

3. ดำเนินการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จำนวน 5 แผน จำนวน 16 ชั่วโมงในการเรียนรู้ทุก ๆ แผน ผู้วิจัย ได้ใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว โดยฝึกจากปัญหาเดียวกันในแต่ละแบบฝึกเพื่อดูคะแนนกลุ่ม คะแนนคู่และคะแนนเดี่ยว ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ และทดสอบเป็นรายบุคคล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจนครบ

4. หลังจากสอนครบทุกแผนแล้วทำการทดสอบวัดความรู้หลังเรียน(Posttest) คือโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (posttest) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนหลังการทดลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo)

6. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) โดยการหาค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean)

3. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) โดยใช้สถิติตรวจสอบสมมติฐาน Pair Sample t-test

4. วิเคราะห์ประเมินผลแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5. สรุปผลโดยใช้ตารางและการพรรณนาและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 100

2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) พบว่า การเรียนรู้แบบกลุ่ม-คู่-เดี่ยว นักเรียนมี

ค่าเฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก คือ การทำงานเป็นกลุ่ม ($\bar{X}=3.60$) รองลงมา คือการทำงานเป็นคู่ ($\bar{X}=3.35$)

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}=6.59$, S.D.= 2.42) ได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}=15.22$, S.D.= 2.32) และเมื่อทดสอบค่าค่าที่ (t-test for dependent samples) นักเรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t= 18.90^*$, Sig.=0.000) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
การทดสอบก่อนเรียน	27	6.59	2.42	18.90*	.000
การทดสอบหลังเรียน	27	15.22	2.32		

* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) พบว่า โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}= 4.49$, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านเทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว ($\bar{X}= 4.70$, S.D. = 0.79) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}= 4.46$, S.D. = 0.60) และด้านครูผู้สอน ($\bar{X}= 4.46$, S.D. = 0.59)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว (Team-Pair-Solo) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อภิปรายผลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair -Solo) - ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 27 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 100

การที่นักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ทุกคน เนื่องจาก เกิดจากการเรียนรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน ทำคะแนนได้ค่อนข้างสูง จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน นักเรียนมีคะแนน 35 เป็นคะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด 45 คะแนน เมื่อให้นักเรียนจับเป็นคู่ จากกลุ่มเดิม นักเรียนบางคู่ได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนเต็ม 50 คะแนน นักเรียนมีคะแนน 31 เป็นคะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด 42 คะแนน ซึ่งในแบบทดสอบครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ซึ่งอาจเป็นเรื่องยาก ครั้งที่ 3 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด ครั้งที่

4 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด แต่เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบรายบุคคลในแต่ละครั้งมีคะแนนเพิ่มขึ้น มีนักเรียนจำนวน 1 - 2 คนได้คะแนนน้อยในครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 แต่ส่วนใหญ่มีคะแนนเกินครึ่ง แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยวสามารถพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะส่วนใหญ่คะแนนจาก กลุ่มมา คู่ และเดี่ยว บางคนคะแนนเพิ่มขึ้น บางคนคะแนนคงที่ และมีบางคนคะแนนลดลง แต่คะแนนลดลงไม่มาก แสดงถึง การเรียนในลักษณะนี้เป็นประโยชน์กับนักเรียนดังที่ อัมพร ม้าคะนอง (2546 , น. 8) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ สอนโดยใช้การฝึกหัด ให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวม เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น สอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2541: 2-3) สรุปลงข้อสรุปที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาได้แก่ ผู้แก้ปัญหาควรมองทะลุปัญหา มีความคิดกว้างไกลและมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา มีจินตนาการว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา ต้องลงมือทำอย่างเป็นระบบด้วยความชำนาญ มีความรู้สึกท้าทายที่จะแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ รู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น เมื่อกระทำเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้ มีความยืดหยุ่น ไม่ยึดติดรูปแบบที่ตนคุ้นเคย ควรยอมรับรูปแบบอื่น ๆ และวิธีการใหม่ มีโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพลินพิศ กาสลัก (2553) ได้สร้างแบบทดลองการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวมีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม และพัชรินทร์ ทิตะยา (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือTAI นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด กันตักนิษฐ์ พลพิพัฒน์ (2560) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธีSTAR ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีSTAR สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องการแก้โจทย์คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีSTAR หลังการจัด การเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ

นักเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) พบว่า การเรียนรู้แบบกลุ่ม-คู่-เดี่ยว นักเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับดีมากคือ การทำงานเป็นกลุ่ม รองลงมา คือการทำงานเป็นคู่ การเรียนรู้แบบกลุ่ม-คู่-เดี่ยว นักเรียนมีพฤติกรรมโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 3.43 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อการให้ความร่วมมืออยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 3.57) ข้ออื่นๆ อยู่ในระดับดี เรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย มีความตั้งใจในการทำงาน (\bar{X} = 3.42) การตรงต่อเวลา (\bar{X} = 3.40) การยอมรับฟังความคิดเห็น (\bar{X} = 3.39) ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ (\bar{X} = 3.39) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การที่นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มจะเรียนได้ดี เพราะ มีการช่วยเหลือซึ่งกัน มีความตั้งใจในการทำงาน ให้ความร่วมมือ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ การตรงต่อเวลา หรือแม้การทำงานเป็นคู่ก็มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกลุ่ม คือ มีระดับดีมากถึงดี ส่วนการทำงานเป็นรายบุคคล จะอยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ดังนั้น การเรียนรู้แบบร่วมกลุ่ม-คู่ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ด้วย ดังที่ Kagan (1994, p. 1-11) ได้นำแนวของ Vygotsky มาต่อยอดโดยให้ความสำคัญกับสองประเด็นหลัก คือ 1) ระดับกลุ่ม (Team) ผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าสามารถร่วมมือเรียน และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยกว่า 2) ระดับคู่ (Pair) ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้นและสามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนระดับกลุ่ม มาต่อยอด 3) ระดับเดี่ยว (Solo) หลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้จากระดับกลุ่ม และระดับคู่ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.42 ได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 15.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 และเมื่อทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) นักเรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 18.90^*$, Sig.=0.000) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากการที่นักเรียนได้ฝึกฝนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือและได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนสูงขึ้น ตั้งแต่ 5 คะแนน จนถึง 13 คะแนน ถือว่าเป็นการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรินทร์ ทิระยา (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยาร์่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พจนา เบญจมาศ (2558) ได้ศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI กลุ่ม

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจันทร์เพ็ญ เมืองสง (2558) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ตอนที่ 4 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว (Team - Pair - Solo) พบว่า โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านเทคนิคกลุ่ม - คู่ - เดี่ยว ($\bar{X} = 4.70$, $\bar{X} = 0.79$) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.46$, $\bar{X} = 0.60$) และด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.46$, $\bar{X} = 0.59$) จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยวมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าด้านอื่น ๆ เพราะเทคนิคนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ ช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้นและเข้าใจง่ายขึ้น ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนรู้อย่างเต็มที่ กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ด้านผู้สอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม แต่วิธีการสอนของครูที่ทำให้เข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงณา เบญจมาศ (2558) ได้ศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พัชรินทร์ ทิตะยา (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อค้นพบในงานวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว ทำให้นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น พิจารณาจากคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม-คู่-

เดี๋ยวนั้นทำให้นักเรียนแต่ละคนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันคนเก่งได้ช่วยเหลือคนที่ไม่เก่งเป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนทำให้นักเรียนที่ไม่เก่งมีความพยายามเพิ่มมากขึ้น ผลที่เห็นได้ชัดคือ คะแนนความสามารถในแต่ละครั้งมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และ ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ไม่รู้สึกเบื่อกับการเรียน ยังเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นวิชาที่ยาก โดยเฉพาะคณิตศาสตร์อันดับสูง การได้เรียนเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนได้รับผิดชอบต่อหน้าที่ ฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มส่วนใหญ่ ถึงแม้ว่าบางคนอาจจะไม่เห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนในกลุ่มก็ตามแต่อย่างไรก็ดี ครูก็ต้องให้คำแนะนำหรือเป็นที่ปรึกษาในบางเรื่อง เพื่อให้งานของบางกลุ่มบรรลุเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยวอย่างชัดเจน เพื่อนำไปใช้ในการสอน

1.2 ผู้สอนควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมสำหรับการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

1.3 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมล่วงหน้าทุก ๆ ครั้ง เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น เช่น การจัดเตรียมห้องเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนแบบกลุ่ม

1.4 ควรสร้างโจทย์ปัญหาให้มีความหลากหลาย หรืออาจปรับให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยวในระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคกลุ่ม-คู่-เดี่ยว ไปปรับใช้กับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2541). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เอกสารส่งเสริมการปฏิบัติตาม
หลักสูตร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรมวิชาการ.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถม
ศึกษา **อันดับที่ 9** เรื่อง การปัญหาเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- กัณฑ์กนิษฐ พลพิพัฒน์.(2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กลวิธี STAR . วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรำไพพรรณี.
- จันทร์เพ็ญ เมืองสง. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค
STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว **ชั้น**
มัธยมศึกษาที่ 1 สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ดารี บุญชู. (2545). การจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- พจนา เบญจมาศ. (2558). การพัฒนาแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- พัชรินทร์ ทิตะยะ (2561). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดย
ใช้กระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของ
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- เพลินพิศ กาสลัก.(2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา
โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2.สารนิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ.
- ศักดิ์ชาย ขวัญสิน. (2558). การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
เรื่อง ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.
(ออนไลน์)
<http://www.thaiedresearch.org/index.php/home/paperview/11/?> วันที่ 3
พฤศจิกายน 2562
- อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและ
เอกสารทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Smith, K.A. (1991). *Cooperative Learning Increasing College Faculty Instructional Productivity, Higher Education Report No.4.* Washington D.C. : The Geoge Washington University.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning.* CA : Kagan Publishing.
- Vygotsky,L. (1978). *Interaction brtween learning and development.* From : Mind and Society.
(pp. 79-91). Cambridge, MA : Harvard University Press.