

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับ
เทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Effects of Organizing Learning Activities Emphasizing Heuristics Thinking
with Think-Pair-Share Technique on Mathematical Problem Solving Ability
and Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa 3 Students

กรรณิการ์ บุตรศรี¹, เวชฤทธิ์ อังณะภัทรขจร², อาพันธ์ชนิต เจนจิต³
Kannika Budsri¹, Vetcharit Angganapattarakajorn², Apunchanit Jenjit³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับ
เทคนิคเพื่อนคู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อน
คู่คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.81 และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.71 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเดียว ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมี
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การคิดแบบฮิวริสติกส์, เทคนิคเพื่อนคู่คิด, การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์

¹ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M.Ed. Student, Mathematics Education, Burapha University

² รองศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Assoc. Prof. Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha university, Advisor

³ อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Lecture, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha university, Co-Advisor

Corresponding Author E-mail: 63910085@go.buu.ac.th

Abstract

The purposes of this research were: 1) to compare the problem-solving ability and mathematics learning achievement of Mathayomsuksa 3 students after participating in learning activities emphasizing heuristics thinking combined with the think-pair-share technique, using a criterion of 70%; and 2) to compare mathematics learning achievement after organizing learning activities that emphasize heuristics thinking with the think-pair-share technique using the criterion of 70%. The sample consisted of 38 Mathayomsuksa 3 students enrolled in the first semester of the academic year B.E. 2566 at Sriracha School, Sriracha District, Chonburi Province, selected through a cluster random sampling method. The research instruments used in this research included 1) four lesson plans on probability, 2) a mathematical problem-solving ability test with a reliability coefficient of 0.81, and 3) a mathematics learning achievement test with a reliability coefficient of 0.71. The statistical methods used for data analysis were the mean, standard deviation, and a one-sample t-test. The research results indicated that 1) the mathematical problem-solving ability of students after participating in the learning activities emphasizing heuristic thinking with the think-pair-share technique was significantly higher than the set criterion of 70% at the .05 level, and 2) mathematics learning achievement after participating in the learning activities emphasizing heuristic thinking with the think-pair-share technique was also exceeded the 70% criterion at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Heuristics Thinking, Think-Pair-Share Technique, Mathematical Problem Solving, Mathematics Learning Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สำหรับประเทศไทย ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นคือความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงสาเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญเพียงใดก็ตามแต่จากการศึกษาผลคะแนนโครงการประเมินนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA ซึ่งด้านหลักในการประเมินคือ เน้นการประเมินด้านคณิตศาสตร์ โดยในปัจจุบันบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นบุคคลที่สามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนร่วมกับการหาวิธีแก้ปัญหาโดยการคิดหรือแปลงปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ ใช้คณิตศาสตร์ตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2566, น.1) ผลการประเมิน พบว่า ในปี 2015, 2018 และ 2022 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 415, 419 และ 394 คะแนนตามลำดับ (สสวท., 2561; สสวท., 2564; สสวท., 2566) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งจากผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องนำความรู้จากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มาใช้แก้ปัญหาในบริบทที่ท้าทายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริง และจะต้องตีความและประเมินผลลัพธ์ให้อยู่ในบริบทของชีวิตจริง นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา (สสวท., 2566, น.2) นอกจากนี้การสอบวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันทดสอบการศึกษาระดับชาติประจำปีการศึกษา 2564, 2565 และ 2566 พบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ย 24.47, 24.39, และ 25.38 คะแนน ตามลำดับ และคะแนนของสาระสถิติและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ย 21.73, 21.37 และ 21.01 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564, 2565, 2566)

จากข้อมูลข้างต้น สาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรนั้นมีสาเหตุมาจากตัวนักเรียนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู หรืออาจเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ยากแก่การทำความเข้าใจ นักเรียนส่วนใหญ่จึงเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก และอาจเป็นเพราะครูยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (อัมพร ม้าคนอง, 2546) ดังนั้น การสอนของครูเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการเลือกใช้เทคนิคและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึง แต่ละเนื้อหาอาจจะเหมาะสมกับวิธีการสอนที่แตกต่างกันออกไป แม้แต่เนื้อหาเดียวกัน ก็อาจใช้วิธีสอนได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียนและอาจต้องใช้วิธีการสอนหลาย ๆ อย่างร่วมกัน ใช้อุปกรณ์การสอน สื่อการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรม เข้าใจบทเรียนได้ง่าย รวดเร็วและชัดเจนขึ้น (ขมनाด เชื้อสุวรรณทวี, 2542)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนได้ค้นหาแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

และวิเคราะห์วิธีการเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในการค้นหาแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เพื่อร่วมกันค้นหาผลลัพธ์ที่ต้องการ เมื่อนักเรียนได้ร่วมกันค้นหาผลลัพธ์หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะส่งผลให้นักเรียนมีการแก้ปัญหาได้ดีมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สสวท. (2551) ได้เสนอว่า แนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอธิบายในสิ่งที่ตนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนอย่างอิสระ และมีการนำเสนอร่วมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิคเพื่อนคู่คิด ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มจากครูตั้งคำถามหรือโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองก่อน แล้วนำคำตอบที่ได้ไปแลกเปลี่ยนอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่ เพื่อร่วมกันค้นหาข้อสรุป และนำผลที่ได้ไปอภิปรายกับเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนคู่คิด คือทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะการสื่อสารให้คู่ของตนเข้าใจ ฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนแต่ละคู่มีความสนิทสนมกันมากขึ้นและทำให้นักเรียนเป็นคู่หูในการช่วยกันเรียนต่อไป

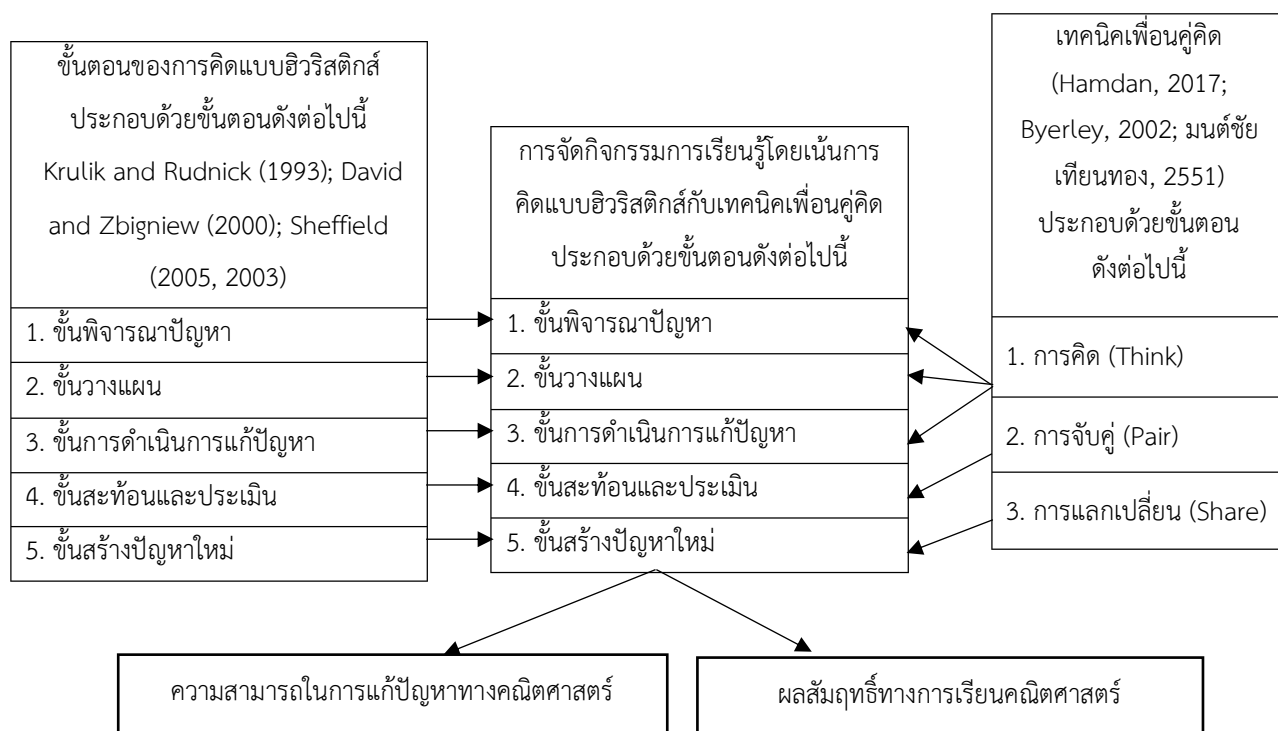
ดังนั้น ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยสอดแทรกเทคนิคเพื่อนคู่คิดลงไปในขั้นตอนการคิดแบบฮิวริสติกส์ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์กับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีการวัดผลหลังการทดลองอย่างเดียว (One-group Posttest-only Design) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีราชา อำเภอสัตราธิราช จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 13 ห้องเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 38 คนของโรงเรียนศรีราชา อำเภอสัตราธิราช จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 4 แผน รวมเวลาทั้งสิ้น 12 คาบ จากผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้

4.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ โดยวัดตามกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นสรุปคำตอบ ซึ่งแบบทดสอบฯ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.62 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.49 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.81

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน และตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบฯ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) เท่ากับ 0.79

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที (t -test for one sample)

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1. ดำเนินการขอเอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการออกหนังสือขอเก็บรวบรวมข้อมูลกับทางโรงเรียนศรีราชา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

6.2. ขอความร่วมมือจากโรงเรียนศรีราชา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

6.3. ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน รวม 12 คาบ

6.4. หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทั้ง 12 คาบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 1 คาบ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น 1 คาบ

6.5. ตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.6. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	$\bar{x}$	<i>S</i>	ร้อยละ	<i>t</i>	<i>p</i>
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	38	28	19.6	23.05	3.26	82.32	4.889*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.32 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์กับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์กับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	μ_0 (ร้อยละ 70)	$\bar{x}$	<i>S</i>	ร้อยละ	<i>t</i>	<i>p</i>
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	38	20	13	15.29	1.626	76.45	4.643*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.45 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นพิจารณาปัญหา สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูเสนอปัญหาให้นักเรียนแต่ละคนอ่านและคิดทำความเข้าใจปัญหา (Think) โดยนักเรียนจะต้องวิเคราะห์ปัญหาสามารถเชื่อมโยงความรู้และต้องสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งจากการตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเมื่อระบุข้อมูลหรือวิเคราะห์ปัญหาได้ไม่ครบถ้วนส่งผลต่อการดำเนินการแก้ปัญหา ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ต้องการหาและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ

อัมพร ม้าคอง (2553) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาต้องเน้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลในปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้จะทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทางหรือวิธีในการแก้ปัญหา

1.2 ขั้นวางแผน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนวางแผนการแก้ปัญหา (Think) นักเรียนจะต้องค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งนักเรียนต้องระบุวิธีการแก้ปัญหาตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป และระบุวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ซึ่งจากการตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถค้นหาวิธีในการแก้ปัญหาได้ และถ้าหากนักเรียนค้นหาวิธีในการแก้ปัญหาไม่ได้ ก็ไม่สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมมาแก้ปัญหาในโจทย์ปัญหานั้นได้ ครูจึงยกตัวอย่างวิธีในการแก้ปัญหาให้นักเรียนได้คิดทบทวนและนำมาวางแผนในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การหาผลลัพธ์ที่ต้องการและถูกต้อง และหลังจากที่นักเรียนได้ฝึกทำโจทย์ในใบกิจกรรม โจทย์ปัญหาที่หลากหลายทำให้นักเรียนได้มีประสบการณ์จนสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) ได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นทักษะที่เกิดจากการฝึกฝนทำอยู่บ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเลือกวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหาใหม่มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนคุ้นเคยหรือไม่ สามารถแยกปัญหาใหม่ออกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว สามารถเลือกใช้วิธีใดในการแก้ปัญหาใหม่นี้ได้บ้าง นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดวิธีในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างรวดเร็วเหมาะสม

1.3 ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ในขั้นดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนจะดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ (Think) โดยนักเรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีที่เหมาะสมในขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ซึ่งจากการตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหได้ถูกต้อง แต่มีนักเรียนบางส่วนที่เลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหแต่ไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหได้ เนื่องจากกำหนดตัวแปร หรือคิดคำนวณตัวเลขผิดพลาดไป โดยส่งผลต่อคำตอบที่ได้ ซึ่งครูจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดทบทวน และหากนักเรียนได้ฝึกดำเนินการแก้ปัญหจากสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมจนนักเรียนเกิดความคุ้นชินจนสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหได้และดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้และนักเรียนได้พัฒนาการดำเนินการแก้ปัญหของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร (2555) ที่กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่า ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และลงมือปฏิบัติแก้ปัญหด้วยตนเอง และควรให้ความรู้และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหตามขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

และเลือกใช้ปัญหาที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินกิจกรรมแล้วสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติแก้ปัญหานั้น

1.4 ขั้นสะท้อนและประเมิน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นสรุปคำตอบ นักเรียนจะต้องสรุปคำตอบที่ได้ให้ถูกต้อง โดยนักเรียนต้องสรุปคำตอบตามที่โจทย์ปัญหาต้องการให้หา ซึ่งจากการตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน แต่มีนักเรียนบางส่วนไม่สามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนบางคนวางแผนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือดำเนินการแก้ปัญหามิติดพลาดไป ส่งผลให้การตอบคำตอบนั้นผิดไปด้วย และมีนักเรียนบางส่วนที่ยังสรุปคำตอบไม่ครบถ้วนตามโจทย์ที่กำหนด ครูจึงคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนที่ยังสรุปคำตอบไม่ถูกต้องหรือนักเรียนที่ยังสรุปคำตอบได้ไม่ครบถ้วน หลังจากทีนักเรียนสรุปคำตอบที่ได้เสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนจับคู่ (Pair) แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับปัญหาที่ได้ จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละคู่ ที่มียุทธวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน (Share) เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันนำเสนอความคิดเห็นของการสะท้อนขั้นตอนและร่วมกันประเมินคำตอบที่ได้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2553) ที่กล่าวไว้ว่า ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนประเมินและขยายความคิดจากการแก้ปัญหาในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเลือกใช้ความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์หรือคำตอบที่ได้ ความสอดคล้องระหว่างการแก้ปัญหากับเงื่อนไขของปัญหา การประเมินขยายความคิดจากการแก้ปัญหจะช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งจะเป็นบทเรียนสำหรับการแก้ปัญหาในอนาคต

1.5 ขั้นสร้างปัญหาใหม่ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องสร้างปัญหาขึ้นมาใหม่ในหัวข้อที่กำลังศึกษา และดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยดำเนินการแก้ปัญหตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจากการตรวจใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นมาเองได้ และนักเรียนลงมือดำเนินการแก้ปัญหาจนได้มาซึ่งคำตอบ แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาได้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่เคยที่จะสร้างโจทย์ปัญหามาด้วยตนเอง ครูจึงให้คำแนะนำกับนักเรียนเกี่ยวกับการสร้างโจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียนได้คิดย้อนกลับว่าการสร้างโจทย์ปัญหานั้นนักเรียนต้องเชื่อมโยงข้อมูลความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาที่กำลังศึกษาจนนักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ขึ้นมาได้ และลงมือดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนได้มาซึ่งคำตอบ สอดคล้องกับ Sheffield (2003, 2005) ที่กล่าวไว้ว่า การคิดที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหาที่ต้องการแก้ทำให้นักเรียนรู้ต้นเหตุของปัญหาสามารถสร้างปัญหาย่อยจากปัญหาที่พบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการคิดแบบฮิวริสติกส์และเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ นวลทิพย์ นวพันธ์ (2552) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการตั้งและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 50 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการตั้งและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าร้อยละ 60 และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนต้องเรียนรู้การวางแผน การหาคำตอบอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เชื่อมโยงความรู้ และค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยนักเรียนได้มีโอกาสจับคู่กับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และนำเสนอความคิดเห็นของการสะท้อนขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา ประเมินคำตอบที่ได้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่กับเพื่อนร่วมชั้น และร่วมกันอภิปรายผลในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะภักทรจรร (2555) ได้กล่าวว่า ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนได้พูดคุยแลกเปลี่ยนสื่อสารถึงยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของตนให้แก่ผู้อื่น ได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาที่กระทำร่วมกัน ตลอดจนได้เรียนรู้ที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายใน และภายนอกห้องเรียน กล่าวแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล มีทักษะการสื่อสารและทักษะการเข้าสังคม มีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ตลอดจนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง และทศนา แหมมณี (2557) ได้กล่าวว่า การพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน การช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกันส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน การร่วมมือกันช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของเรวดี มีสุข (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คตินั้น ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนค้นหาความรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองก่อน โดยผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาและค้นหาวิธีแก้ปัญหามากมายและพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ดังนั้นการเลือกเนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหาใช้ในการจัดกิจกรรมควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหามultiple choice ในการแก้ปัญหามากมาย เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้โดยการพิจารณาวิธีในการแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี

2. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในขั้นสะท้อนและประเมิน เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว ขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนจับคู่ (Pair) แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อร่วมกันหาข้อสรุป จากนั้นนักเรียนนำเสนอความคิดเห็นของการสะท้อนขั้นตอนและการประเมินคำตอบที่ได้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่กับเพื่อนร่วมชั้น และร่วมกันอภิปรายผลในชั้นเรียน (Share) ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ค่อยกล้าที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และยังไม่กล้าที่จะแสดงออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน ครูจึงควรใช้วิธีกระตุ้นโดยใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดและได้แสดงความคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูและเพื่อนร่วมชั้น หากนักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็นบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

3. ในระหว่างที่นักเรียนอภิปรายในชั้นเรียน ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ และหากนักเรียนนำเสนอวิธีที่เหมือนกัน ครูควรแนะนำวิธีอื่นที่แตกต่างจากของนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น สมการ เพราะเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการ มีแนวทางการแก้ปัญหามultiple choice ในการแก้ปัญหามากมาย เป็นต้น

2. ควรศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น คำถามระดับสูง เพราะ นักเรียนจะได้พัฒนาการแก้ปัญหา โดยการใช้คำถามระดับสูงเข้ามาช่วยในการตัดสินใจวางแผนการแก้ปัญหา เป็นต้น

3. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสื่อสาร และทักษะการให้เหตุผล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ขมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ต.
- ทิตินา แคมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18)*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลทิพย์ นวพันธ์. (2552). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการตั้งและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]*. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR).
<https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/45066>
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2551). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, "ในประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์. หน่วยที่ 12-15*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2551). *เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์*. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 18(1), 99-105.
- เรวดี มีสุข. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]*. Srinakharinwirot University Institutional Repository.
<https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/4299>
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทธจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์หลักสูตร การสอนและการวิจัย*. จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). *คู่มือการจัดการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นพื้นฐาน (O-net) ศูนย์สอบ*. <http://www.niets.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทาง คณิตศาสตร์มีอาชีวะ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*.
<http://www.oic.go.th>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา*. ชักเซสพับลิเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. <http://www.ipst.ac.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567). *ผลการประเมิน PISA 2022 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Byerley, R. A. (2002). Using multimedia and "Active Learning" techniques to "Energize" An introductory engineering thermodynamics class. *Frontiers in Education Conference*.
- David, B.F. & Zbigniew, M. (2000). *How to solve it: Modern Heuristics*. Springer.
- Hamdan, A. (2017). The effect of strategy on the achievement of third grade student in sciences in the educational district of Irbid. *Journal of Education and Practice*, 8(9), 88-95.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving*. Allyn & Bacon.
- Sheffield, L. J. (2003). *Extending the challenge in mathematics: Developing mathematical promise in K-8 student*. Corwin Press.
- Sheffield, L. J. (2005). *Using creativity techniques to add depth and complexity to the mathematics curricula*. <http://math.ecnu.edn.cn/earcome3/SYM1.html>.

การอ้างอิงบทความ

กรรณิการ์ บุตรศรี, เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร และ อาพันธ์ชนิต เจนจิต. (2568). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 7(1), 1-14. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/275635>

