

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
สองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
Effects of Learning Management by Using Heuristics Problem Solving
Approach Affecting Achievement and Retention in Mathematics Learning
on Linear Equation System with Two Variables of Mathayomsuksa 3 Students

กิติภูมิ กมลชัยสุข¹

สมภพ แซ่ลี²

บุญยวัจน์ โพธิ์เกิด³

พงศรัศม์ เฟื่องฟู⁴

Kittiphum Kamonchaisuk¹

Sompob Saelee²

Punyawat Phokoed³

Pongrus Phuangphoo⁴

Received: March 29,2024 Revised: May 23,2024 Accepted: May 24,2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบ ฮิวริสติกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 (3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริ สติกส์ และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดสุทธิวราภรณ์ จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 33 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.58 และมีค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 และ (3) แบบวัดความ

¹ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ.) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

²³⁴ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.บ.) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹ Student in Department of Mathematics (B.Ed.), Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

²³⁴ Lecturer in Department of Mathematics (B.Ed.), Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

⁴ Corresponding author Email: pongrus.ph@bsru.ac.th

พึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ จำนวน 15 ข้อ และสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละ (P) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ ค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียน โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียน โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์
4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร, การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์, ความคงทนในการเรียนรู้

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare the mathematics learning achievement on linear equation systems with two variables of mathayomsuksa 3 students before and after studying by using heuristic problem solving (2) to compare the mathematics learning achievement on linear equation systems with two variables of mathayomsuksa 3 students with criterion 60% (3) to study the retention in mathematics learning on linear equation systems with two variables of mathayomsuksa 3 students after studying by using heuristic problem solving and (4) to study satisfaction toward the learning management by using heuristics problem solving on linear equation systems with two variables of mathayomsuksa 3 students. The sample consisted of 33 students who were studying in the mathayomsuksa 3 students of Watsuthiwararam school in the second semester of 2022 academic year. The samples were selected by simple random sampling. The research instruments consisted of (1) 8 the lesson plans using heuristics problem solving on linear equation systems with two variables. (2) the achievement test on linear equation systems with two variables which are 15 items and it is found that the difficulty (p) was from 0.57 to 0.76, the discrimination (r) was from 0.21 to 0.58 and the reliability of test was totally 0.90 and (3) the satisfaction questionnaire toward the mathematics learning by using heuristics problem solving on linear equation systems with two variables which are 15 items. The data was analyzed by mean ($\bar{X}$), percentage (P), standard deviation (S) and t-test.

The research findings revealed that:

1. The mathematics learning achievements on linear equation systems with two variables after studying by using heuristic problem solving was higher than before, at .05 level of significance.
2. The mathematics learning achievements on linear equation systems with two variables after studying by using heuristic problem solving was higher than the criterion of 60%, at .05 level of significance.
3. The mathayomsuksa 3 students have the retention in learning mathematics on linear equation systems with two variables after studying using heuristic problem solving
4. The satisfaction toward the learning management by using heuristics problem solving on linear systems with two variables of mathayomsuksa 3 students was in the highest level.

Keywords: learning achievements, linear equation systems with two variables, heuristics problem solving, retention in learning.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้สำหรับยุคปัจจุบันนี้ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ อีกทั้งยังช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ดังนั้น การศึกษาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันยุคทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1) ดังนั้น ผู้วิจัยคิดว่า ในยุคปัจจุบันนี้ มนุษย์ทุกคนจึงจำเป็นต้องมีการยอมรับกับสภาพปัญหา และพัฒนาทักษะที่จำเป็น เพื่อปรับตัวในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ตลอดจนสามารถอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างมาก แต่ถ้าหากเราพิจารณาจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยพบว่า ในปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ยคือ 30.04 ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ยคือ 26.73 ปีการศึกษา 2563 มีค่าเฉลี่ยคือ 25.46 และปีการศึกษา 2564 มีค่าเฉลี่ยคือ 24.47 จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบรายวิชาคณิตศาสตร์มีการลดลงอย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.), 2566, ออนไลน์)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้น ครูควรมุ่งเน้นที่การส่งเสริมให้นักเรียนได้เป็นบุคคลที่มีเครื่องมือในการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก มีความสามารถในการสกัดและคัดกรองข้อมูลที่ควรเรียนรู้ ครูจึงควรมุ่งสอนเกี่ยวกับกระบวนการแสวงหาความรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความอยากรที่จะเรียนรู้ที่เรียกว่า มีจิตแห่งวิทยาการ เกิดการรู้คิด สอนเกี่ยวกับการคิดขั้นสูง การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา การ

จัดการแก้ไขปัญหา การสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558: 3) และผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า นักเรียนในชั้นเรียนบางส่วนยังขาดความคงทนในการเรียนรู้ นักเรียนไม่สามารถที่จะนำเอาความรู้ที่เคยได้รับมาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่ง วิโรจน์ เต่นวนิช (2560 : 2) ได้กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของสมองในการจดจำสิ่งที่ได้เรียนรู้มา หรือจากประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้ว หลังจากทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่งสามารถระลึกได้ หรือค้นคว้ามาใช้ในสถานการณ์ที่จำเป็น หรือกล่าวก็คือ ความจำของนักเรียนนั่นเอง ดังนั้นครูผู้สอนสามารถทราบถึงความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ว่าทำให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริงหรือมีความคงทนในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด การที่นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ ตลอดจนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้ง อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเห็นว่า คณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์นั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อที่จะหาทางเลือกใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาจนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งนับเป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา และยังเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงข้อมูล หรือแนวคิดที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหาที่ต้องการแก้ การฝึก ทักษะนี้เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างมาก โดยครูจะต้องฝึกให้นักเรียนเริ่มต้นจากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาได้จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ จะทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองและเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยผู้วิจัยได้พิจารณาจากผลสรุปที่ได้ไปยังสิ่งที่กำหนดให้การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ (heuristics) ซึ่งมีรากฐานมาจากแนวคิดของ ซีมอนและนีเวล (Simon and Newell, 1971 : 1 - 5 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558 : 396) ประกอบกับ อริสา ปัตตาล (2562 : 17) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการทั่วไปในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ คือ การสอนเหมือนกับว่ามันเป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกล่าวได้ว่า ทักษะการสอนแบบฮิวริสติกส์ในแต่ละครั้งครูจะให้โจทย์ปัญหากับนักเรียน โดยนักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาและอาศัยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้วกับเนื้อหาใหม่ ดังนั้นการที่ผู้สอนเลือกรูปแบบของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างมากในอนาคต

ดังเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ ผู้วิจัยสนใจที่จะเลือกการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า การเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ชนิดนี้จะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง ความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจัดการเรียนรู้ผ่านไประยะเวลาหนึ่ง โดยระยะเวลาที่เหมาะสมคือ ตั้งแต่ 2 สัปดาห์ จนถึง 4 สัปดาห์ (นุรมา อาลี, 2559 : 35) ตลอดจนนักเรียนสามารถนำไปต่อยอดองค์ความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม รวมทั้งครูก็จะสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์
4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดสุทธิวราวม กรุงเทพมหานคร จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 417 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/11 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดสุทธิวราวม รวมทั้งหมด 33 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดสุทธิวราวม เกี่ยวกับตัวชี้วัดสาระสำคัญ คำอธิบายรายวิชา และขอบเขตเนื้อหาวิชา

1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้และสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ จากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน ซึ่งแต่ละแผนการสอนจะมีขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ จำนวน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่หนึ่ง คือ ระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหา ขั้นที่สอง คือ วิเคราะห์วิธีการนำไปสู่เป้าหมายหรือผลลัพธ์ ขั้นที่สาม คือ พิจารณาผลลัพธ์หรือผลสรุปไปยังสิ่งที่กำหนดให้ และขั้นที่สี่ คือ พิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

1.5 นำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพและความเหมาะสม ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 ดำเนินการจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพบว่า ข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ทุกข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

2.5 คัดเลือกข้อสอบแต่ละข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 15 ข้อ โดยพบว่า ข้อสอบแต่ละข้อที่คัดเลือกไว้ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.58

2.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 15 ข้อ มาคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยพบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น (r_{KR}) เท่ากับ 0.90 ซึ่งสามารถนำแบบทดสอบไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

2.7 นำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ และวิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์

3.3 ดำเนินการจัดทำแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ โดยเป็นข้อคำถามแต่ละข้อเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพและความเหมาะสม ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำไปคำนวณค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเหมาะสม โดยพบว่า แบบวัดความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.60 ซึ่งมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปใช้สอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ขอหนังสือความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา นำไปส่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดสุทธิวราวม

2. ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อให้นักเรียนทราบและเข้าใจบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 8 คาบ

5. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

6. ผู้วิจัยนำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง

7. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 15 ข้อ ไปทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ

8. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดความพึงพอใจ มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

2. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละ (P) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3. ทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยค่าสถิติ คือ ค่าที่ t-test for dependent และ t-test for one sample

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ (ดังปรากฏผลในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์

กลุ่มตัวอย่าง	n	df	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
				$\bar{x}$	P	S	$\bar{x}$	P	S	
นักเรียน	33	32	15	5.18	34.53	3.15	10.00	66.67	3.34	7.08*

*ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 32} = 1.6939$)

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18 และหลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 (ดังปรากฏผลในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่าง	n	df	คะแนนเต็ม	m_j	หลังเรียน			t
					$\bar{x}$	P	S	
นักเรียน	33	32	15	9	10.00	66.67	3.34	1.72*

*ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05, 32} = 1.6939$)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

ตอนที่ 3 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ (ดังปรากฏผลในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์

กลุ่มตัวอย่าง	n	df	คะแนนเต็ม	หลังเรียน			หลังเรียนผ่าน 2 สัปดาห์			t
				$\bar{X}$	P	S	$\bar{X}$	P	S	
นักเรียน	33	32	15	10.00	66.67	3.34	9.85	65.67	4.30	0.24

*ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{\frac{.05}{2}, 32} = 2.0369$)

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 และหลังเรียนผ่าน 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.85 โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและหลังเรียนผ่าน 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังปรากฏผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	แปลผล
1. ครูจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน	4.70	0.81	มากที่สุด
2. ครูใช้เนื้อหาการสอนที่ทันสมัยสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.73	0.52	มากที่สุด
3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	4.76	0.44	มากที่สุด
4. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.79	0.42	มากที่สุด
5. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสนุกและน่าสนใจ	4.76	0.56	มากที่สุด
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาต่างๆ	4.79	0.48	มากที่สุด
7. ครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมและใช้สื่อการสอนอย่างหลากหลาย	4.85	0.36	มากที่สุด
8. ครูรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	4.85	0.44	มากที่สุด
9. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.82	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4 (ต่อ) แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	แปลผล
10. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม	4.76	0.50	มากที่สุด
11. ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกาย และการพูดจาเหมาะสม	4.79	0.42	มากที่สุด
12. ครูเข้าสอนและออกจากห้องสอนตรงเวลา	4.82	0.39	มากที่สุด
13. ครูวัดและประเมินผลการสอบอย่างยุติธรรม	4.70	0.47	มากที่สุด
14. นักเรียนทราบเกณฑ์ในการประเมินผลล่วงหน้า	4.82	0.39	มากที่สุด
15. นักเรียนเรียนด้วยเทคนิคการสอนนี้มีความสุข ทำให้เข้าใจเนื้อหา	4.79	0.42	มากที่สุด
ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม	4.78	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.78 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากทุกรายการ โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมและใช้สื่อการสอนอย่างหลากหลาย ($\bar{X} = 4.85$) และครูรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน ($\bar{X} = 4.85$) และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ครูจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.70$) และนักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า ($\bar{X} = 4.70$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์
4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบอิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษา เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18 และหลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อที่จะหาทางเลือกใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาจนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องที่เรียนได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกริกเกียรติ สร้อยบุศดา (2561 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีผลต่อเจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนดิยากร ยตะโคตร (2561 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรีนา ปัดตาล (2562 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนที่ให้นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีครูเป็นผู้เสริมเนื้อหาความรู้ที่นักเรียนสรุปได้ไม่ครบถ้วน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้องและครบถ้วน ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ กัทลีรัตน์ (2564 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของ

นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังเรียนโดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 และหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.85 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หลังเรียนโดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์นั้น มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อนที่จะมาสรุปทางเลือกร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดความจำที่คงทนมากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญจนพร บุตรศรีเมือง (2565 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังเรียนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

4. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.78 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์นั้น เปิดรับความคิดเห็นของนักเรียน มีการสุ่มถามนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว สนุกสนาน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ นักเรียนจึงมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อริษา ปัดताल (2562 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ กัทลีรัตน์ (2564 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดการเรียนรู้นี้ ครูผู้สอนควรต้องอธิบายในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนในห้องมีความเข้าใจตรงกัน เนื่องจาก ถ้านักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ จะทำให้การจัดการเรียนรู้นั้นขาดความราบรื่น และอาจทำให้นักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน

2. ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้นักเรียนมีความกล้าในการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น ควรเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ

3. ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรสุ่มถามนักเรียนหลายๆ คน ไม่ควรถามคนเดิม ครูควรแสดงโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทราบก่อน เพื่อนักเรียนจะได้มีเวลาในการคิดคำนวณ ซึ่งจะให้นักเรียนมีความกล้าในการตอบคำถามมากขึ้น

4. ในการจัดการเรียนรู้ ขั้นสรุปองค์ความรู้ ครูควรให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เป็นของตนเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แล้วครูค่อยเสริมความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงกันสรุปเป็นองค์ความรู้ที่มีสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ มาใช้ร่วมกับการคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ เช่น การใช้เกม หรือการใช้คำถามปลายเปิด เพื่อทำให้บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ มีความน่าสนใจ หรือการนำเอาเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถช่วยกันแก้ปัญหาได้ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานไม่เท่ากัน เป็นต้น

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์ ไปทดลองกับเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ศึกษาผลการวิจัย เนื่องจากเทคนิคนี้ยังไม่มีการใช้ในการวิจัยอย่างแพร่หลาย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญจนพร บุตรศรีเมือง. (2565). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*

เกริกเกียรติ สร้อยบุตตา. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีผลต่อเจตคติทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.*

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นตัง.*

นุรมา อารี. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MATที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.*

รัตนติยากร ยตะโคตร. (2561). *การจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.*

- วิโรจน์ เต่นวานิช. (2560). การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด (Mind Mapping) ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. (งานวิจัยในชั้นเรียน). กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ในพระอุปถัมภ์ฯ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.). (2565). คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกรายสาระและสังกัด. (ออนไลน์). <https://catalog.niets.or.th/dataset/it-16-23>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2566].
- สุภารัตน์ กัทลีรัตน์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษา พิษณุโลก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- อรินา ปัดताल. (2562). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน ที่เน้นการ คิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร.