

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
The Effects of Learning Activities Based on The DAPIC Approach and
Questioning on Mathematical Problem Solving Ability and Learning
Achievement on Ratios and Percentages of Mathayomsuksa One Students

ธเนศ บุญยีน¹, ชานนท์ จันทรา² และ ตองตา สมใจเพ็ง³

Thanet Bunyuen¹, Chanon Chuntra² and Tongta Somchaipeng³

^{1,2,3}สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{1,2,3}Teaching Mathematics, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

E-mail: ¹thanet.b@ku.th

Received June 19, 2022; Revised July 11, 2022; Accepted July 17, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม 2) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดदानสำโรง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 27 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากทั้งหมด 10 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามสำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ระบุนข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ ขั้นที่ 3 วางแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นที่ 5 สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อสรุปร่วมกับผู้อื่น 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลัง

ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แนวคิด DAPIC; การใช้คำถาม; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to study 1) characteristics of learning activities based on The DAPIC approach and questioning, 2) mathematical problem solving ability and 3) mathematics learning achievement of Mathayomsuksa one students on ratios and percentages. The sample in this research was 27 Mathayomsuksa one students of one classroom who were studying in the second semester of the academic year 2021 that was selected by cluster random sampling from 10 classrooms at Matthayomwatdansamrong School. The instruments used in this study were 1) mathematics lesson plans on ratios and percentages, 2) mathematics ability test in solving problems and 3) a test to measure the achievement of mathematics. The data were analyzed in terms of Percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results of the research found as follow 1) characteristics of learning activities based on The DAPIC approach and questioning for teaching and learning development on ratios and percentages consisted of 5 steps: (1) understand the problems (Define), (2) specify the information or knowledge required (Access), (3) develop an appropriate approach to solve the problem (Plan), (4) execute the solution (Implement) and (5) communicate and exchange conclusions with others (Communicate). 2) students had mathematical problem solving ability on ratios and percentages after receiving the learning management based on The DAPIC approach and questioning were higher than 60% and 3) students had mathematic learning achievement on ratios and percentages after receiving the learning management based on The DAPIC approach and questioning were higher than 60% at the .05 level of significance.

Keywords: The DAPIC Approach; Questioning; Mathematical Problem Solving Ability; Mathematics Learning Achievement

บทนำ

จากผลการประเมิน PISA ที่ผ่านมา ซึ่งเน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน หรือเรียกว่า “ความฉลาดรู้” (Literacy) โดย PISA จะวัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปพร้อมกัน พบว่า มีนักเรียนไทยร้อยละ 52.7 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน โดยด้านคณิตศาสตร์ของ PISA มุ่งเน้นความฉลาดรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยคิดสถานการณ์ของปัญหา ใช้หลักการและกระบวนการในการแก้ปัญหา ดีความและประเมินผลลัพธ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ซึ่งการแก้ปัญหาเป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีการวิเคราะห์และวางแผนโดยมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ (อัมพร มาคนอง, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2563) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ เพราะปัญหาคือคำถามที่ต้องการคำตอบ ปัญหาของคน ๆ หนึ่ง อาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง ในการแก้ปัญหานักเรียนต้องวางแผน รู้จักเลือกความคิดรวบยอด ทักษะและหลักการที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว มาใช้ให้เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-net) โดยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมวัดदानสำโรง ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอน มีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ คือ 23.30 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่ได้ 25.46 คะแนน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีหลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์ STAR หรือการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ซึ่งการจัดการเรียนรู้นี้ดังกล่าวมุ่งเน้นการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากการจัดการเรียนรู้นี้ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาย่างเป็นลำดับขั้นตอน นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC

จากการศึกษาค้นคว้าการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า แนวคิด DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya วิธีสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และวงจรการแก้ปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรมตามแนวคิดของ Shewhart เพื่อใช้ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (IMoST) โดยศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ร่วมกับมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ อเมริกา แนวคิดการแก้ปัญหา DAPIC เป็นชื่อที่เกิดจากการนำตัวอักษรตัวแรกขององค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหามาเรียงเป็นชื่อเรียกกระบวนการเพื่อให้สื่อถึงความหมายของกระบวนการและเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ มีรายละเอียดดังนี้ Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหากำหนดหรือระบุปัญหา

ที่จะแก้ไข้มีความชัดเจน Access เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา Plan เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และวางแผนดำเนินงาน Implement เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติพร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้นและ Communicate เป็นการนำผลจากการดำเนินการมาวิเคราะห์สรุปและสื่อสาร (อัมพร มาคนอง, 2554)

การที่นักเรียนจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดึ้นนั้น นอกจากการใช้การจัดกิจกรรมตามแนวคิด DAPIC แล้ว แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาพิจารณาเพื่อส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด ซึ่งคำถามของครูควรเป็นคำถามที่มีคุณภาพในการกระตุ้นให้นักเรียนต้องใช้ความสามารถด้านการคิดในระดับที่สูงกว่าความจำ มาคิดแก้ปัญหาและหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชนาธิป พรกุล (2554) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามเป็นเทคนิคที่ครูนำมาใช้ในการสอน การใช้คำถามอย่างมีระบบ มีการพัฒนาระดับคำถามประเภทต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมและเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน หากใช้คำถามอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำถามจะเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่น ช่วยสร้างความสนใจใคร่รู้กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ และจูงใจนักเรียนให้ค้นหาความรู้ใหม่ นอกจากนี้คำถามระดับสูงยังสามารถท้าทายให้นักเรียนคิด ช่วยให้นักเรียนมีความชัดเจน นำไปสู่การแก้ปัญหาในบทเรียน นอกจากนี้ ดิษพล เนตรนิมิต (2558) ยังกล่าวได้สอดคล้องกันว่า คำถามระดับสูงจะช่วยส่งเสริมการคิดระดับสูง ส่งเสริมให้นักเรียนได้พบสิ่งใหม่ ๆ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจสาระสำคัญของเรื่องราวที่เรียนได้อย่างถูกต้อง และสร้างความมีเหตุผลให้แก่ นักเรียน ซึ่งหากใช้คำถามระดับสูงอย่างต่อเนื่องจนนักเรียนคุ้นเคย จะช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thomas and Josepha (1998) ที่พบว่า การใช้คำถามในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นการกระตุ้นที่ดีของครูในการทำให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง ไม่ใช่ให้นักเรียนจำวิธีการคิดแล้วนำไปใช้แก้ปัญหาในลักษณะเดียวกันหมดแบบแต่ก่อน ครูควรสอนแบบนี้ถึงสถานการณ์จริงแล้วใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ที่มีอยู่มาเป็นเหตุผลในการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบ

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในสาระจำนวนและพีชคณิต และเป็นเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เนื่องจากต้องมีการพิจารณาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือสถานการณ์ปัญหา มีการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมผ่านกิจกรรมสถานการณ์ หรือโจทย์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระในบทเรียน รวมถึงปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ประกอบกับการใช้คำถามเป็นตัวช่วยสำคัญในการแนะแนวคิดและกระตุ้นความคิดของนักเรียน ซึ่งจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางสำหรับ

ผู้ที่มีความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษา ตำรา เอกสาร และตรวจสอบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่อไปนี้

1. แนวคิด DAPIC

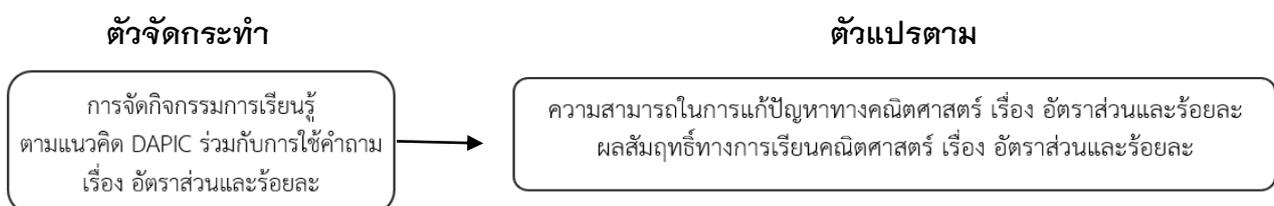
อัมพร ม้าคนอง (2554) ได้กล่าวว่า แนวคิดการแก้ปัญหา DAPIC เป็นชื่อที่เกิดจากการนำตัวอักษรตัวแรกขององค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหามาเรียงเป็นชื่อเรียกกระบวนการ เพื่อให้สื่อถึงความหมายของกระบวนการและเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ มีรายละเอียดดังนี้ Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ให้มีความชัดเจน Access เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา Plan เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน Implement เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้น Communicate เป็นการนำผลจากการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Meier, Hovde and Meier (1996) ที่ได้กล่าวถึงหลักการของแนวคิด DAPIC ไว้ดังนี้ Define การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการถามคำถาม เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นบางส่วน ศึกษาเรียนรู้คำศัพท์หรือเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริง ซึ่งการระบุปัญหามักจะถูกกำหนดจากประสบการณ์ของนักเรียน Access เป็นการประเมินการแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกนำมาเพื่อใช้สร้างหลักเกณฑ์ ในรูปแบบของการตั้งสมมติฐานที่ต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงเพิ่มเติม Plan เป็นการวางแผนที่จะใช้ในการแก้ปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่ง

หมายถึงการออกแบบการแก้ปัญหาที่มีการทดลองควบคุมตัวแปร Implement ดำเนินการตามแผนเก็บรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น Communicate วิเคราะห์และประเมินผลพร้อมทั้งแบ่งปันข้อมูลกับคนอื่น ๆ โดยอาจใช้รูปแบบของการเขียนรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรหรือการพูดนำเสนอ

2. การใช้คำถาม

การใช้คำถามเป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่ง เบญมาศ ฉิมมาลี (2550) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้คำถาม หมายถึง การถามที่ต้องการคำตอบจากนักเรียนที่ต้องอาศัยการพิจารณาสิ่งที่เคยรู้แล้วหรือประสบการณ์ เพื่อมาวิเคราะห์หาคำตอบหรือข้อสรุปอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2554) ที่กล่าวว่า การใช้คำถาม เป็นพฤติกรรมการสอนที่ครูใช้เพื่อให้นักเรียนได้คิดตอบหรืออธิบายความรู้อย่างมีเหตุผล การถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดเป็นการฝึกให้นักเรียนได้แยกส่วนต่าง ๆ ที่ซับซ้อนเพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์และรวบรวมส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อพิจารณาตัดสินหรือให้ความคิดเห็นผ่านการตอบคำถาม เช่นเดียวกับ ดิษพล เนตรนิมิต (2558) ที่กล่าวว่า คำถามจะช่วยส่งเสริมการคิดของนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนได้พบสิ่งใหม่ ๆ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจสาระสำคัญของเรื่องราวที่เรียนได้อย่างถูกต้องและสร้างความมีเหตุผลให้แก่ นักเรียน ซึ่งหากใช้คำถามอย่างต่อเนื่องจนนักเรียนคุ้นเคยจะช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ Ruddel (1974) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามไว้ว่าการใช้คำถามไม่เพียงแต่กระตุ้นความคิดและความเข้าใจเท่านั้น แต่ยังทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นทางสติปัญญา เพราะคำถามกระตุ้นให้นักเรียนประเมินและพัฒนาแนวคิดของเขา ซึ่งทีตนา แชมมณี (2559) ได้กล่าวถึงเทคนิคการใช้คำถามไว้ดังนี้ 1) ถามทีละคำถาม ไม่ควรถามหลายคำถามติดต่อกัน 2) คำถามแต่ละคำถามไม่ควรมีประเด็นที่มากจนเกินไป 3) คำถามควรมีความชัดเจน 4) คำถามไม่ควรยาวเกินไป เพราะนักเรียนอาจวิเคราะห์ประเด็นไม่ได้หรือหลงประเด็น 5) เมื่อถามคำถามแล้ว ควรเว้นระยะให้เวลานักเรียนในการคิดเพื่อตอบคำถาม 6) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถามอย่างทั่วถึง เสมอภาคทั้งชายและหญิง เก่งและอ่อน 7) เมื่อถามคำถามแล้วควรเรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล ไม่ควรเรียกให้ตอบพร้อมกัน และ 8) เมื่อถามคำถามแล้วไม่มีนักเรียนตอบ ควรตั้งคำถามใหม่ที่ง่ายขึ้นหรือขยายความมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดด่านสำโรง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 396 คน จำนวน 10 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดด่านสำโรง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากทั้งหมด 10 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องเรียน จัดนักเรียนแบบละความสามารถทางการเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 3 ชนิด ได้แก่

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม แบ่งออกเป็น 11 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 7 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นข้อสอบแบบอัตนัยที่ให้แสดงแนวคิดวิธีทำในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างละเอียด 3 ชั้น ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ปัญหา 2) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และ 3) การสรุปคำตอบ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 50 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 50 นาที โดยทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ และจากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ที่ทำการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน และจากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ที่ทำการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

4.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการ

ใช้คำถาม แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากนั้นนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ประเมินคุณภาพ

4.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 คาบ คาบละ 50 นาที

4.3 เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 12 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

4.4 สรุปและสังเคราะห์ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รวมถึงบทบาทครูและนักเรียนจากการนำไปทดลองใช้จริง การสังเกตขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

4.5 นำผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างในคาบที่ 13 โดยใช้เวลา 50 นาที

4.7 นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติพื้นฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์ตัวแปรตามโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 สรุปลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้และข้อมูลจากการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

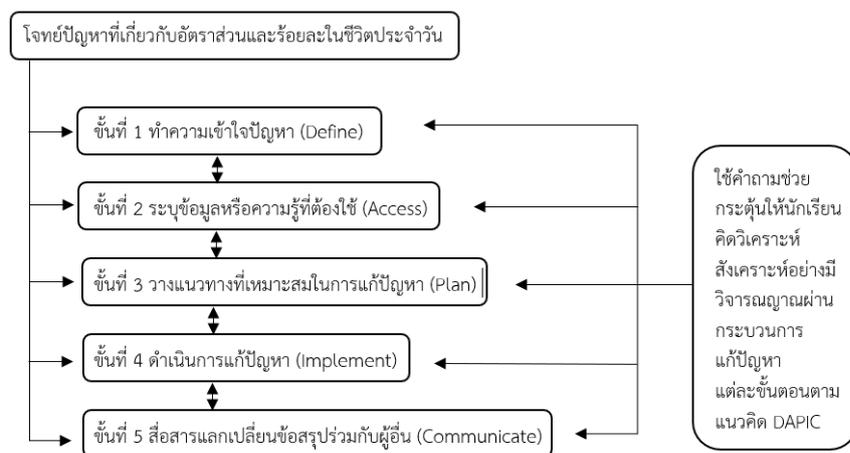
5.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

5.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ใช้ one-sample t-test

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามสำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เริ่มจากครูผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในชีวิตประจำวันให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ โจทย์แล้ววิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ปัญหา โดยครูผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณตามประเด็นปัญหาของโจทย์ผ่านแต่ละขั้นตอน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define) นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่จะหาคำตอบ โดยนักเรียนต้องระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบให้ได้ก่อน ขั้นที่ 2 ระบุข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ (Access) ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนต้องพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่าเพียงพอในการนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาหรือไม่ โดยนักเรียนต้องบอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการค้นคว้าหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน ขั้นที่ 3 วางแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (Plan) ในขั้นนี้ นักเรียนแต่ละคนต้องวางแผนและเขียนแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอนที่เข้าใจง่าย ซึ่งครูผู้สอนจะสุ่มนักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนสะท้อนความสมเหตุสมผลและความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหา (Implement) ในขั้นนี้ นักเรียนแต่ละคนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้จนได้คำตอบ ซึ่งครูผู้สอนให้เวลานักเรียนในการแสดงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 สื่อสารแลกเปลี่ยนข้อสรุปร่วมกับผู้อื่น (Communicate) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผน โดยครูผู้สอนสุ่มตัวแทนนักเรียนเพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหา และให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งอาจเป็นการเขียนแสดงวิธีแก้ปัญหาคือหรือพูดรายงานหน้าชั้นเรียน ตลอดจนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับบทเรียนในคาบนั้น ๆ ด้วย สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ในภาพรวม สามารถแสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ในภาพรวม

ค่าสถิติ	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					ค่าเฉลี่ยรวม
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	
\bar{x}	7.93	7.59	8.04	7.56	6.56	37.67
ร้อยละ	79.26	75.93	80.37	75.56	65.56	75.33

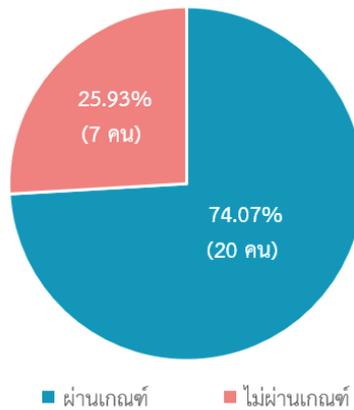
จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาภาพรวม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.67 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละข้อพบว่าข้อที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 3 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.04 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.37 รองลงมา คือ ข้อที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย 7.93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.26 และ ข้อที่ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 5 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 6.56 คิดเป็นร้อยละ 65.56 ปัญหาที่พบคือนักเรียนคำนวณผิดพลาด เช่น การคำนวณหาร้อยละของจำนวน การคูณการหารจำนวน เป็นต้น ส่งผลให้การเขียนสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามในภาพรวม เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม สามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม กับเกณฑ์ ร้อยละ 60

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	\bar{x}	ร้อยละ	S.D.	t	sig
หลังเรียน	27	20	5	20	14.04	70.09	4.13	2.56*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 3 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

จากตารางที่ 2 และภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 20 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14.04 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 74.07 นั่นคือ นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.67 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละข้อพบว่าข้อที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 3 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.04 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.37 รองลงมา คือ ข้อที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย 7.93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.26 และข้อที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 5 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 6.56 คิดเป็นร้อยละ 65.56 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2555) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI วรรกมล บุญรักษา (2561) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC รสกมลรัตน์ ศรีภิรมย์ และสิทธิพล อาจอินทร์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับแนวคิด DAPIC และ สิริกานต์ ลำพาย (2562) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสภาพจริงตามกระบวนการแก้ปัญหาของ DAPIC เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นได้ผลการวิจัยที่สอดคล้อง

กันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมตามแนวคิด DAPIC มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิด DAPIC เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย อีกทั้งนักเรียนได้ฝึกการคิดด้วยตนเองมีการแลกเปลี่ยน อภิปราย สะท้อนคิด รวมถึงร่วมกันตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ นอกจากนี้ยังได้รับการกระตุ้นความคิดและการให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางการหาคำตอบผ่านการใช้คำถามของครูผู้สอน จึงส่งผลให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม ในภาพรวมค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 20 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14.04 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรกมล บุญรักษา (2561) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC จุฑามาส นิมิตร, จักรพงษ์ ผิวนวนล และ ชานนท์ จันทร์ (2563) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ญาสุมิน สุวรรณไตรย์ (2563) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเริ่มจากนักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่คร่อมอบหมาย นำข้อมูลจากโจทย์มาใช้วางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา แสดงวิธีแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้วางไว้ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนผ่านการถามตอบ การใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณตามประเด็นปัญหาของโจทย์ผ่านแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจของตนเอง และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนได้วิเคราะห์ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา แสดงวิธีแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนสะท้อนความสมเหตุสมผลและความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ตลอดจนร่วมกันอภิปรายตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ อีกทั้งได้รับการกระตุ้นความคิดจากครูผ่านการใช้คำถามระหว่างการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา ยิ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดจนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น อีกทั้งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้นและมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม เป็นการสอนที่นำเสนอ โจทย์ปัญหาผ่าน PowerPoint หรือสื่ออื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์แล้ว วิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ ครูผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมของตนเอง วางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นอย่างดีเกี่ยวกับวิธีการสอน เทคนิคการสอน การออกแบบโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีความท้าทาย น่าสนใจเหมาะสมกับนักเรียน นอกจากนี้ครูต้องเตรียมใบกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับกระบวนการแนวคิด DAPIC เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เวลาพอสมควร ครูควรบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่นหรือควบคุมเวลาให้เหมาะสม เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีคำถามจากครูเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนไปสู่ความสำเร็จ ซึ่งในช่วงแรกนักเรียนไม่กล้าตอบคำถาม ครูควรใช้การสุ่มถามนักเรียนหรือเริ่มจากการถามตอบ โดยใช้สถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวคิดและตอบคำถามได้

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน กำหนดข้อคำถามสำคัญที่จะใช้กระตุ้นความคิดของนักเรียน

ระหว่างทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา มีการใช้คำถามที่ได้ระดับความคิดของนักเรียนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดและแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง

1.4 ในแต่ละขั้นของการแก้ปัญหา ครูต้องคอยสังเกตและใช้คำถามกระตุ้นเป็นระยะ สุ่มตรวจดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะแก่นักเรียนที่ไม่สามารถเขียนแสดงการแก้ปัญหาได้ ครูควรใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนคิดและให้คำชี้แนะให้นักเรียนได้แก้ไขในทันที ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนการแก้ปัญหาของเพื่อนในชั้นเรียนและเมื่อนักเรียนทำได้ดี ครูควรให้คำชมเชยเพื่อเป็นกำลังใจให้กับนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ดีมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถาม ในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ร่วมกับการใช้คำถามในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น เลขยกกำลัง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาส นิมิตร, จักรพงษ์ ผิวนวน และชานนท์ จันทรา. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, 11(2), 234-248.

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ญาสุมิน สุวรรณไตรย์. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ดิษพล เนตรนิมิต. (2558). *ผลการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ 5 ขั้นตอน(5E) ร่วมกับการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทิตนา แคมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เบญจมาศ นิมมาลี. (2550). ผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้คำถามระดับสูงประกอบแนวทางการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของพรายวิลลีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รศกมลรัตน์ ศรีภิรมย์ และสิทธิพล อัจฉรินทร์. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับแนวคิด DAPIC. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรกมล บุญรักษา. (2561). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สิริกานต์ ลำพาย. (2562). การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสภาพจริงตามกระบวนการแก้ปัญหาของ DAPIC เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2563). ทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรัชย์ วงค์จันเสื่อ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร มาคอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Meier, S. L., Hovde, R. L., & Meier, R. L. (1996). Problem solving: Teachers' perceptions, content area, model, and interdisciplinary connection. *School Science and Mathematics*, 96(5), 230–237.
- Ruddel, R. B. (1994). *Reading–language instruction: innovative practices*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice–Hall.
- Thomas, E. R., & Losepha R. (1998). Using questions to help children build mathematical power. *Teaching children mathematics*, 4(9), 504–509.