

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Effects of Learning Management Using Problem Base Learning with Micro:bit on Problem Solving Ability in Computer Science Subject of Matthayom 1 Students

รัฐวัฒน์ พลตรี¹, บัณฑิตา อินสมบัติ²

Ratthawat Phontri¹, Bantita Insombat²

Corresponding Author E-mail: steveepungpond@gmail.com

Received: 2023-06-15; Revised: 2023-07-17; Accepted: 2023-07-28

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านบึงราชภูร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 17 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต จำนวน 4 แผน 12 ชั่วโมง โดยมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.48) และ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค จำนวน 4 ระดับ มีค่าความเที่ยงตรงด้วยวิธีหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ได้เท่ากับ 0.67 - 1.00 และค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีหาค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน (RAI) เท่ากับ 0.88 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับของวิลคอกซัน ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต ส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 70.58 และรองลงมาอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 29.42 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาเท่ากับ 34.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ความสามารถในการแก้ปัญหา, บอร์ดไมโครบิต

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

¹ Student in Master of Education Degree, Curriculum and Instruction, Nakhon Sawan Rajabhat University

² อาจารย์ที่ปรึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

² Advisor, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the problem-solving abilities of students in Matthayom 1 who received learning management using problem base learning with Micro: bit and 2) to compare the problem-solving abilities of students in Matthayom 1 who received learning management using problem base learning with Micro: bit with criteria 70 percent of the full score. The research samples were 17 students from one classroom in Matthayom 1, the first-semester academic year 2022 from Ban Bueng Rat School under Nakhonsawan Primary Education Service Area Office 2. The research samples were selected using group randomization with the school as the random sampling unit. The research instruments were 1) 4 lesson plans of 12-hour problem-solving abilities on the micro: bit board with high average suitability ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.48), and 2) problem-solving abilities assessment test on Computer Science subject using 4 levels rubric scoring criteria. The validity using the Index of Item – Objective Congruence (IOC) equals 0.67 – 1.00, and the reliability using the Rater Agreement Index (RAI) equals 0.88. Data analyzed using mean, standard deviation, and Wilcoxon Signed Rank Test. The research findings were as follows:

1) The students in Matthayom 1, after participating in learning management using problem base learning with Micro: bit, most of the students had the problem-solving ability at the highest level of 70.58 percent and the rest were at the good level of 29.42 percent 2) The students in Matthayom 1, who participated in learning management using problem base learning with Micro: bit, had an average problem-solving ability of 34.71, a standard deviation at 1.96 which was higher than the criteria 70 percent of the full score and were statistically significant at the .05 level.

Keywords: Problem Base Learning Management, Problem Solving Ability, Micro: bit Boards

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสารในโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องจึงทำให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ขณะที่ประเทศไทยมีการกำหนดนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ในการคิดค้นและพัฒนาเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เพื่อให้ไทยหลุดจากประเทศรายได้ปานกลางสู่ประเทศที่มีรายได้สูงในอีก 20 ปีข้างหน้าจึงทำให้ภาครัฐและภาคเอกชนต่างปรับตัวให้สอดคล้องกับพลวัตและนโยบายที่เกิดขึ้น การจะนำพาประเทศไปสู่เป้าหมายที่วางไว้สิ่งสำคัญคือต้องเร่งการพัฒนาและเตรียมความพร้อมให้กับคนรุ่นใหม่ให้มีความรู้ความสามารถในด้านเทคโนโลยี วิทยาการคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ประเทศมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะ และมีประสิทธิภาพสูงพร้อมจะพัฒนานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้น (ตะวัน เทวอักษร. 2561) ดังนั้นการจัดการศึกษาของประเทศไทยในยุค 4.0 จึงต้องมีลักษณะเป็นห้องเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายการปฏิรูปการศึกษาและการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นทางออกสำคัญของการจัดการศึกษาเพื่อให้ประชาชนได้รับโอกาสในการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ สามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของแต่ละบุคคล ลดความเหลื่อมล้ำในสังคมให้มีความเท่าเทียมกัน โดยต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพร้อมและศักยภาพด้วยวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประชากรให้มีความรู้จึงต้องมีการพัฒนาความสามารถในด้านเทคโนโลยีและการแก้ปัญหา

เพื่อให้ตอบสนองต่อการเตรียมความพร้อมดังที่ได้กล่าวมา ทำให้งานสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการทำการปรับหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเพิ่มเติมมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 4 เทคโนโลยี ประกอบด้วย การออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความสามารถในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยวิทยาการใหม่ ๆ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณมีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการ

คอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560: 3) ส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงตามบริบทของการจัดการศึกษา โดยครูผู้สอนจะต้องพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยประยุกต์ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนา ทักษะชีวิตที่ใช้ร่วมกับครอบครัว โรงเรียน ชุมชนและประเทศชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญอย่างมากสำหรับการศึกษาในยุคปัจจุบัน และเป็นเป้าหมายหนึ่งของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) รวมทั้งเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจ เกี่ยวกับตนเองตนเองและสังคมได้อย่าง เหมาะสม เพราะความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ ตลอดชีวิต การดำรงชีวิต และการปฏิบัติงานในบรรดาเป้าหมายและประสบความสำเร็จโดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารความรู้ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้นการศึกษาจึงให้ความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาในยุค ศตวรรษที่ 21 ว่ามีความสำคัญที่สุดเพื่อจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในทุกด้าน (วัชราน เล่าเรียนดี. 2555: 1)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อขจัดความสงสัย ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner เชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคลโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และ ผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหา จากงานวิจัยของ ของสุพจน์ ดอกจันทกลาง (2556) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความคงทนใน การเรียนรู้ไม่แตกต่างหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน 0.57

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยี วิทยาการ คอมพิวเตอร์ โค้ดดิ้ง (Coding) มีอยู่หลากหลาย ได้แก่ ชุดสื่อการเรียนรู้เลโก้ (LEGO Education Mindstorms EV3) บอร์ด คิดไบรท์ (KidBright V2018) ชุดประกอบหุ่นยนต์ (INEX Robo-Creator XT) ซึ่งสื่อการเรียนรู้เหล่านี้ผู้เรียนสามารถเขียน โปรแกรมแสดงผลทางหน้าจอ สามารถควบคุมมอเตอร์และควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์ โดยใช้การเขียนโปรแกรมแบบ บล็อก (Block) ที่ใช้งานง่าย เช่นเดียวกับบอร์ดไมโครบิต (micro:bit) ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ามีความสามารถในการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย รวดเร็ว และสนุกสนานขึ้น บอร์ดไมโครบิต (Micro:bit) เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเหมาะสำหรับ ผู้ที่เริ่มหัดเขียนโปรแกรม เนื่องจากการใช้งานจะใช้การลากบล็อก (Block) มาวางเพื่อเขียนโปรแกรม หากสามารถเขียน โปรแกรมในรูปบล็อกได้ก็จะสามารถเขียนโปรแกรมในรูปของภาษา JavaScript และภาษาอื่น ๆ ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มลฤดี เพ็งสง่า (2559: 121-125) ที่ได้พัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสามารถในการแก้ปัญหการเขียน โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์หลังเรียนอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.63 และมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.30

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดไมโครบิตจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นผู้วิจัย จึงสนใจจะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาที่มาจากวิเคราะห์ของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทบทวนวรรณกรรม

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทิศนา ขัมมณี (2552: 137) มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ แล้วมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา ที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีที่หลากหลาย

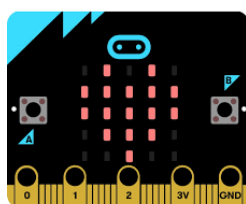
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนร่วมมื่อกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใดเพียงพอกับการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบสมมติฐานและแก้ปัญหา ถ้าไม่เพียงพอกกลุ่มจะต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม แผนการเรียนรู้ และแหล่งข้อมูลแล้วดำเนินการศึกษาอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ก่อน

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงานแสดงเป็นแผนภาพขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดังภาพประกอบ 3 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 6-8)

2. บอร์ดไมโครบิต หมายถึง บอร์ดไมโครบิตเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่สามารถเขียนโปรแกรมลงไปได้ ออกแบบมาเพื่อให้การสอนด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำได้ง่ายและสนุก ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยบริษัท British Broadcast Corporation (BBC) สนับสนุนงบประมาณในการผลิตบอร์ดไมโครบิตจำนวน 1 ล้านบอร์ด แจกให้กับเด็กนักเรียนอายุประมาณ 11-12 ปี ทั่วประเทศอังกฤษ

2.1 ส่วนประกอบของบอร์ดไมโครบิต



ภาพที่ 1 บอร์ดไมโครบิต (ด้านหน้า)

บอร์ดไมโครบิตด้านหน้า ประกอบด้วย 1) ปุ่ม A และ B เป็นปุ่มที่สามารถเขียนโค้ดเพื่อตรวจการกดปุ่มและ
สั่งงาน 2) แอลอีดีขนาด 5X5 สีแดง 25 ดวง ใช้สำหรับใช้แสดงเลข ข้อความ กราฟ หรือจุดที่เคลื่อนที่

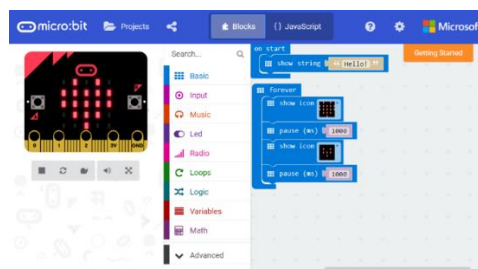


ภาพที่ 2 บอร์ดไมโครบิต (ด้านหลัง)

บอร์ดไมโครบิตด้านหลัง ประกอบด้วย 1) ช่องไมโครยูเอสบีสำหรับจ่ายไฟหรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อ
อัปโหลดโปรแกรม 2) เสาอากาศ 2.4 GHz สำหรับรับส่งคลื่นวิทยุเพื่อการสื่อสารระหว่างบอร์ดไมโครบิตและบลูทูธ
3) ปุ่มรีเซ็ต เพื่อเริ่มการทำงานใหม่ 4) ช่องต่อไฟเลี้ยง ใช้ไฟแรงดัน 3 โวลต์ 5) Application Processor ชิป Nordic
nRF5122 6) Magnetometer ชิป Freescale MAG3110 เป็นเซ็นเซอร์วัดความแรงสนามแม่เหล็ก 7) Accelerometer
ชิป Freescale MMA8653FC เป็นเซ็นเซอร์วัดความเร่ง 3 แกน

2.2 การเขียนโปรแกรมบนบอร์ดไมโครบิต

บอร์ดไมโครบิตมีความยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรมสูงเพราะว่าไมโครบิตรองรับการพัฒนาโปรแกรมได้
หลายภาษา เช่น ภาษา JavaScript Block Editor, ภาษา Python และ ภาษา C/C++ ผู้ใช้งานสามารถเลือกพัฒนาโปรแกรม
ได้ตามรูปแบบภาษาที่ตนเองถนัดโดยในแต่ละภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมนั้นจะมีความยากง่ายแตกต่างกันไป โปรแกรม
ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมลงบนไมโครบิตส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมออนไลน์ (Online Editor) สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บ
เบราว์เซอร์ (Internet Browser) ที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที ข้อดีของโปรแกรมแบบนี้คือไม่จำเป็นต้องติดตั้ง
โปรแกรมเพิ่มเติม ใน Editor บางตัวสามารถแชร์ตัวอย่างโค้ดที่เขียนได้เป็นลิงค์ได้สามารถใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม
คอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นทั้ง Windows OS, Mac OS, Linux OS และยังสามารถใช้งานบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต
(Android, iOS) ได้อีกด้วย



ภาพที่ 3 โปรแกรม JavaScript Block Editor (Block)

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การคิดแก้ปัญหาที่มีแบบแผนหรือวิธีการ เป็นการนำประสบการณ์เดิมที่
เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา
ให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

3.1 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา

- 1) ระดับสติปัญญา
- 2) อารมณ์และแรงจูงใจของผู้เรียน
- 3) องค์ประกอบทางสภาพแวดล้อม
- 4) โอกาสและประสบการณ์เรียนรู้

5) สังคมและสื่อมวลชน

3.2 การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

พฤติกรรมการความสามารถของผู้เรียนในการจัดการปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด ประกอบด้วย ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาและความสามารถในการตรวจสอบผล ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะการให้คะแนนแบบรูบริค จำนวน 4 ระดับ แบ่งการวัดเป็น 4 ด้านดังนี้

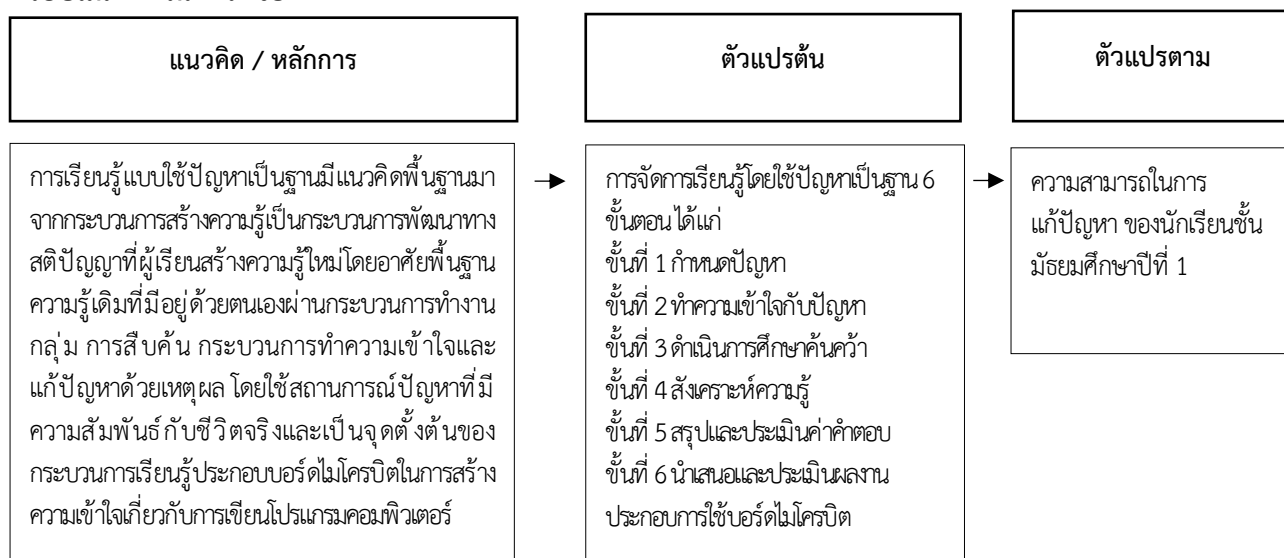
ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถพิจารณาว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา

ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถวางแผน หาวิธีแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถพิจารณา วิเคราะห์ปัญหา และวางแผนการแก้ปัญหา มาดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสามารถในการตรวจสอบผล หมายถึง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา และผลลัพธ์ของการแก้ปัญหานั้นได้อย่างถูกต้อง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental design) ใช้แบบแผนการวิจัยก่อนการทดลอง (One - Shot Case Study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอบรรพตพิสัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 ห้องเรียน รวม 261 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านบึงราษฎร์ อำเภอบรรพตพิสัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 17 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

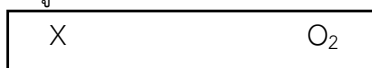
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้วิธีสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.40

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบให้ลงมือกระทำ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค จำนวน 2 ข้อ 4 ระดับคุณภาพ โดยมีประเด็นการประเมิน คือ ความสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ ความสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้ ความสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ ความสามารถตรวจสอบผลได้ มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เท่ากับ 0.88

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (One - Shot Case Study) ดังนี้



X คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต

O_2 คือ การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน

1. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

2. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยได้วัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนโดยผู้วิจัยเป็นดำเนินการ

3. ตรวจสอบคะแนนแบบวัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนแล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70) และสรุปผลการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณ หลังเรียนมาตรวจคะแนนแล้วบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

3.1.2 หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณ หลังเรียน

3.1.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณหลังเรียนโดยใช้สูตรการทดสอบอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับของวิลคอกสัน (Wilcoxon sign ranks test)

3.1.4 แปลความหมายของผลการทดสอบสมมติฐานตามข้อ 1

3.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน มาให้คะแนนแล้วบันทึกผลการทดสอบเป็นรายบุคคล

3.2.2 หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต

3.2.3 ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นและพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นปกติจึงต้องใช้สถิตินอนพาราเมตริก

3.2.4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มโดยใช้สถิติการทดสอบอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับของวิลคอกสัน (Wilcoxon sign ranks test)

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต ที่ได้คะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 17 คน มีความสามารถอยู่ในระดับ ดี ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลคะแนน แสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต

ระดับความสามารถ	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
ดีมาก	12	70.58
ดี	5	29.42
พอใช้	-	-
ปรับปรุง	-	-
รวม	17	100

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผลคะแนน อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 70.58 และอยู่ในระดับดี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.42

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต จำแนกตามประเด็นการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ	จำนวน	ร้อยละ
ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา	ดีมาก 6.51 - 8.00	5	29.41
	ดี 5.51 - 6.50	12	70.59
	พอใช้ 3.51 - 5.00	-	-
	ปรับปรุง 2.00 - 3.50	-	-
ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา	ดีมาก 6.51 - 8.00	5	29.41
	ดี 5.51 - 6.50	12	70.59
	พอใช้ 3.51 - 5.00	-	-
	ปรับปรุง 2.00 - 3.50	-	-
ความสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้	ดีมาก 6.51 - 8.00	3	17.65
	ดี 5.10 - 6.50	14	82.35
	พอใช้ 3.51 - 5.00	-	-
	ปรับปรุง 2.00 - 3.50	-	-
ความสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้	ดีมาก 6.51 - 8.00	5	29.41
	ดี 5.10 - 6.50	12	70.59
	พอใช้ 3.51 - 5.00	-	-
	ปรับปรุง 2.00 - 3.50	-	-

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความสามารถ	จำนวน	ร้อยละ
ความสามารถตรวจสอบผลได้	ดีมาก 6.51 – 8.00	8	47.06
	ดี 5.10 – 6.50	9	52.94
	พอใช้ 3.51 – 5.00	-	-
	ปรับปรุง 2.00 – 3.50	-	-

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 ระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 70.58

ความสามารถวางแผนในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 17.65 ระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35

ความสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 ระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 70.59

ความสามารถตรวจสอบผล อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 ระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตไปจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 17 คน มีจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 28 คะแนน พบว่ามีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยใช้สถิติการทดสอบอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับของวิลคอกสัน ได้ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	SD	เกณฑ์ร้อยละ 70	T^+
หลังการจัดประสบการณ์	17	34.71	1.96	28	153

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบจำนวนของนักเรียนที่ได้รับการจัดจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$) มีค่าเท่ากับ 34.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียน (S.D.) มีค่าเท่ากับ 1.96 ค่าเฉลี่ยเกณฑ์ร้อยละ ($\bar{X}$) มีค่าเท่ากับ 28.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกณฑ์ร้อยละ (S.D.) มีค่าเท่ากับ .00 ค่าผลรวมของอันดับที่มีค่าเป็นลบ (T^-) มีค่าเท่ากับ 0 ค่าผลรวมของอันดับที่มีค่าเป็นบวก (T^+) มีค่าเท่ากับ 153 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (.05) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจำนวนของนักเรียนที่ได้รับการจัดจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งจากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามผลการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุรางคนา เหลือกิกไพบูล (2563: 52) ได้ทำการศึกษาการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ผลวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.96 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.04 อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ มลฤดี เฟื่องสง่า (2559: 123) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มร้อยละ 70 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตเป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาวางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลได้ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553: 335) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา เสนอปัญหาหลากหลาย หรือปัญหาที่มีความน่าสนใจ ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้อย่างไร (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นโดยไม่เน้นถูกผิด) ครูเปิดคลิปวิดีโอการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนดูอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ คือ การทำงานด้วยกำลังเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งการที่หุ่นยนต์จะสามารถเคลื่อนที่ไปปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบให้ปฏิบัติงานได้ตรงกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้การเคลื่อนที่โดยใช้ล้อ (Wheel – Drive Locomotion) การเคลื่อนที่โดยใช้ล้อสายพาน (Track – Drive Locomotion) การเคลื่อนที่โดยใช้ขา (Legged Locomotion) การเคลื่อนที่โดยการบิน (Flight Locomotion) การเคลื่อนที่ในน้ำ (Swimming Locomotion) การเคลื่อนที่ในรูปแบบอื่น ๆ (Other Locomotion) ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูถามคำถามให้นักเรียนคิดละเอียด กระตุ้นให้นักเรียนคิดต่อ ครูมอบหมายภารกิจการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์หุ่นยนต์ไปในทิศทางที่ถูกต้อง โดยกำหนดให้ เมื่อกดสวิตช์ A ให้หยุดมอเตอร์ทั้งสองตัว และสั่งมอเตอร์ 1 เดินหน้าด้วยความเร็ว 50% เมื่อกดสวิตช์ B ให้หยุดมอเตอร์ทั้งสองตัว และสั่งมอเตอร์ 2 เดินหน้าด้วยความเร็ว 50% โดย ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากใบความรู้ และให้นักเรียนเปิดโปรแกรม MakeCode ทดลองวางบล็อกเขียนโปรแกรม และทดลองโปรแกรม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนอาจใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ การแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น ตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอด แต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดให้ ทดลองเขียนโปรแกรมจนสามารถแก้ปัญหาได้ตามที่กำหนด นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อสรุปขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่า ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง ครูวัดและประเมินจากการทำใบงาน เปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต เน้นการแก้ปัญหากระตุ้นการเรียนรู้โดยครูผู้สอนควรนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทและวัฒนธรรมของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ให้ความเวลาในการคิดและให้แรงเสริมด้วยคำชมหรือของรางวัล ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการคิดแก้ปัญหา

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิต ครูผู้สอนจะต้องวางแผนเตรียมการในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติทุก ๆ กิจกรรมตามช่วงเวลาที่กำหนด ต้องคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นนักเรียนให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงสุด

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตครูผู้สอนจะต้องตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและปรับความรู้พื้นฐานให้กับนักเรียน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ การเสริมแรง การให้รางวัล การดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึง ซึ่งจะเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัยพบว่าบอร์ดไมโครบิตนอกจากจะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้แล้ว ยังมีความสามารถอื่น ๆ ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้อีก เช่น ความคิดสร้างสรรค์ โครงงานคอมพิวเตอร์ ระบบไฟฟ้า เป็นต้น

2.2 จากกระบวนการวิจัยพบว่า ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ประกอบ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบบอร์ดไมโครบิตเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น.
- ตะวัน เทวอักษร. (2561). การศึกษาไทยยุค 4.0 “ห้องเรียนที่ดีต้องปฏิสัมพันธ์กัน”. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.prachachat.net/education/news-245331>.
- ทิตนา แหมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- มฤดี เพ็งสง่า. (2559). การเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2555). การศึกษาปัญหาการนิเทศภายในสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหาร. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุพจน์ ดอกจันทร์กลาง. (2556). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุรางคณา เหลืองกิจไพบูลย์. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Micro:bit เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.