

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
The Development of Mathematic Achievement on Multiplication
Using Inquiry Cycle (5E) with Songs For Secondary 2

ภาณพงค์ หมายมี

- * ศีษาศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น

ดร. สุดาพร พงษ์พิชญ

- * วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น

Panupong Miamee

- * Master of Education Program in Curriculum and Learning Management,
College of Educational Innovation, St. John's University

Dr. Sudaporn Pongpisanu

- * College of Educational Innovation, Saint John's University

ข้อมูลบทความ

รับบทความ	7 เมษายน 2566
แจ้งแก้ไข	11 พฤษภาคม 2566
ตอบรับบทความ	26 พฤษภาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1). เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ 2). เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 138 คน โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 5 โรงเรียนอนุบาลศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท ประกอบด้วย 1). แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสอนโดยการใช้เพลงร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) จำนวน 2 เพลง จำนวนแผน 5 แผน รวม 20 ชั่วโมง เพลงที่ใช้สอนประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นเพลงที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของแผนจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ซึ่งผู้วิจัย แต่งเองเป็นเพลงสั้น ๆ เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ทำนองสนุกสนาน ความยาวเพลงประมาณ 4 นาที คำนวนหาค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0 และได้ค่าเฉลี่ยของค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เท่ากับ เท่ากับ 0.8 2). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หาค่าเฉลี่ยความยากง่ายเท่ากับ 0.50 ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.46 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90 3). แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คำนวนหาค่า IOC อยู่ในช่วง 0.60-1.00 ได้ค่าเฉลี่ยของค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เท่ากับ เท่ากับ 0.80 และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และการทดสอบสมมติฐานที่

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ เมื่อคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E); การสอนโดยใช้เพลงประกอบ; การพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

Abstract

The objective of this research was twofold. First, it aimed to compare the learning outcomes of students regarding multiplication before and after implementing the 5E inquiry-based learning approach with the use of songs. Second, it aimed to study the satisfaction in learning mathematics among students after being taught using the 5E inquiry-based learning approach with the use of songs. The population for this research consisted of 138 second-grade students from Anubansikhoraphum School in Surin province. The sample group consisted of 30 students from Grade 2, Class 5 of Anubansikhoraphum School in Surin province. The research utilized three types of instruments. The first instrument was the lesson plan for teaching multiplication in Grade 2, utilizing the 5E inquiry-based learning approach with two songs, consisting of five plans, totaling 20 hours. The songs used for teaching were short songs composed by the researcher, suitable for the students' level, enjoyable, and approximately four minutes long. The calculated Index of Consistency (IOC) value ranged from 0.6 to 1.0, with an average IOC value of 0.8 as rated by three experts. The second instrument was a multiple-choice test measuring the learning outcomes of second-grade students regarding multiplication. The test consisted of 20 items, and the average difficulty index was 0.50, the average discriminative power was 0.46, and the reliability coefficient was 0.90. The third instrument was a satisfaction questionnaire in learning mathematics developed by the researcher. It contained 10 items, rated on a 5-point Likert scale. The calculated IOC value

ranged from 0.60 to 1.00, with an average IOC value of 0.80 as rated by three experts. Statistical analysis included frequency distribution, mean, percentage, and hypothesis testing.

The research findings revealed that the sample group of 30 students demonstrated significant improvement in learning outcomes in mathematics after receiving the 5E inquiry-based learning approach with the use of songs. The post-test scores were significantly higher than the pre-test scores at a statistical significance level of .05. Furthermore, the students' satisfaction with learning mathematics was rated as very high, with an average score of 3.84.

Keywords : The inquiry cycle (5E) learning package; Songs for learning; Improvement in mathematics learning outcomes

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน สังคมปัจจุบัน ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็ยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้น เพราะสภาพทางสังคมในปัจจุบัน เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการสื่อสารข้อมูลต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและไม่มี ข้อจำกัด การพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ วิทยาการสาขาวิชาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ ตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ต้องอาศัยความรู้ทางด้าน คณิตศาสตร์ ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์จึงถือได้ว่าเป็นวิชาพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่างๆ หลาย สาขา การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาทั้งในชีวิตประจำวันและด้านอื่นๆ ก็ ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็น พื้นฐานทั้งสิ้น (กระทรวงศึกษาธิการ,2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็น มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มี จิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็น พลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ

ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คาดหวังว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอันมาก เช่น การดู เวลา การคาดคะเนระยะทางการซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว การเล่นเกม การ ตัดสินใจ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทัศนคติ และความสามารถทาง สมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบและ ชัดเจน ตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (พิสมัย ศรีอำไพ, 2554)

จากสภาพปัญหาที่สำคัญที่สุด คือการเริ่มต้นเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งนักเรียนยังไม่สามารถเรียนรู้ความหมายของการคูณ ผู้วิจัยจึงหาหลักการในการจำที่เพิ่มเติมมาจากการท่องจำด้วยปากเปล่าเปลี่ยนเป็นการใช้เพลงประกอบในเรื่องการคูณสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 นั้นวิชาคณิตศาสตร์ได้มีจัดการเรียนการสอนใน โรงเรียนประถมศึกษาทั่วประเทศไทยเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน ด้วยความสำคัญดังกล่าว การสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้นเพียง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหา หลักของคณิตศาสตร์เท่านั้นยังไม่เพียงพอ แต่ผู้สอน จำเป็นต้องสอนให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ รวมถึงปัจจัยแวดล้อม ในด้านต่าง ๆ ด้วย ตั้งแต่การเรียนการสอนในโรงเรียน เพื่อที่จะสามารถนำไปต่อยอด ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องเน้นการ พัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหา (บริษัทเซ็นส์แมธ ไมนด์ จำกัด, 2557) อย่างไรก็ตามในอดีตจึงถึงปัจจุบันก็ยังพบปัญหาและอุปสรรคต่อการเรียน เช่น รูปแบบการสอน ด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นสิ่งรอบตัวผู้เรียนที่มีความสำคัญในการ ส่งเสริมการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งรอบตัวเหล่านี้

ประกอบด้วย พฤติกรรมผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และสภาพแวดล้อม (สุจินต์ วิศวธีรานนท์, 2556) จากสภาพการเรียนการสอนวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร วัตถุประสงค์ของการสอบระดับเขตการศึกษา ทำให้คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญใน จัดการการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนเป็นสำคัญ จึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เพิ่มรูปแบบการสอนร่วมกับเพลงประกอบ ว่านักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนประถมศึกษาให้เกิดผลดีแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ และเพื่อตอบโจทย์ความต้องการในการศึกษาต่อไป

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการพัฒนาที่หลากหลาย ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบ (5E) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (constructivism) ใช้เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้าง องค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมี สถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (นริญญา, 2554) และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ น่าจะเหมาะแก่การ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ทั้งนี้เพราะเนื้อหาดังกล่าวเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนในการ วิเคราะห์สถานการณ์เพื่อแก้ปัญหา และเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันซึ่งต้องอาศัยการ วิเคราะห์และตัดสินใจจากสถานการณ์ต่าง ๆ เนื่องจากในชีวิตจริงจะต้องเผชิญความไม่แน่นอนหลาย อย่างซึ่งต้องพยากรณ์และเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตลอดจนนำความรู้และ ทักษะต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นอื่นต่อไป (วิติยา ปิตตังนา โพธิ์, 2555)

อนึ่งการสอนโดยใช้เพลงประกอบ ความสำคัญของเพลงและดนตรีในการเรียนรู้จากแนวคิดของ Gardner (1993) ที่ว่าด้วยเรื่องทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple

Intelligences) Gardner เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกันขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหน บ้างแล้วแต่ละด้านผสมผสานกันเป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนไปซึ่งแนวคิดด้านที่สืว่าด้วย เรื่องของปัญญาด้านดนตรี คือความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรียะทางดนตรี ทั้งการ ได้ยิน การรับรู้ การจดจำ การร้องเพลงและการแต่งเพลง ดนตรีเป็นหนึ่งวิธีการที่สามารถนำไปใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านเพลงได้ เพราะเพลงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่าง สร้างสรรค์ เนื่องจากผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนาน ไม่ตึงเครียด ช่วยลดความวิตกกังวลที่เกิดขึ้น ระหว่างเรียน สามารถเรียนรู้สูตรคูณจากเพลง เกิดความสนใจในการเรียน ทำให้จำสูตรคูณได้มากยิ่งขึ้น ขึ้นอีกทั้งเพลงยังสามารถพัฒนาความสามารถทางด้านปัญญาด้านเจตคติ (เกวรินทร์ สุขเกตุ,2550)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะ (5E) เข้ามาในการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีนักเรียนได้คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80.5 (พิมสิริ แก้วศรีหา, 2554) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาพื้นที่โดยใช้ กระดานตะปูร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 (จิรภา นุชทองม่วง, 2558) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการ จัดการเรียนรู้อธิบายคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบ เสาะ (5E) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 65.93 (พวง พิศ นาไชโย, 2550) ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะเน้นผังรูปตัววีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 (พิมัย พานโฮม, 2551) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และกิจกรรม การเรียนรู้ตามปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น

เป็น พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 และนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการ เรียนรู้แบบ สืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทาง สถิติที่ระดับ .05 (สิริกุล อินพานิช, 2550) จากความสำคัญ หลักการ และเหตุผลดังกล่าว ผู้ ศึกษาค้นคว้าในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับการสอนวิชา คณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดย ใช้การ จัดการเรียนรู้แบบสืบ (5E) และการใช้เพลงประกอบการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลศิธรภูมิ เพื่อใช้เป็น แนวทางในการประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ในโอกาสต่อไป อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

จากข้อมูลที่กำลังมาทั้งหมดนั้น ผู้วิจัย มีความเห็นว่าการเรียนรู้เรื่องการคูณร่วมกับ เพลงประกอบน่าจะส่งเสริมความรู้ ด้านความจำและความพึงพอใจของนักเรียนเพราะ การใช้เพลงในการจัดการกิจกรรมการเรียน การสอนโดยใช้เพลงสามารถช่วยทำให้ผู้เรียนจดจำ เนื้อหาเรื่องการคูณได้ดีขึ้น และบรรยากาศในการเรียนสนุกสนานขึ้น ผู้เรียนน่าจะรู้สึกผ่อนคลาย ซึ่งจะนำมาซึ่งความพึงพอใจในการเรียน ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะใช้เพลงในการ พัฒนาการเรียนรู้เรื่องการคูณและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน อนุบาลศิธรภูมิ การสอนการคูณโดยใช้เพลงประกอบน่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพตามที่คาดหวังได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณของนักเรียนก่อนและหลังการ จัดจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ

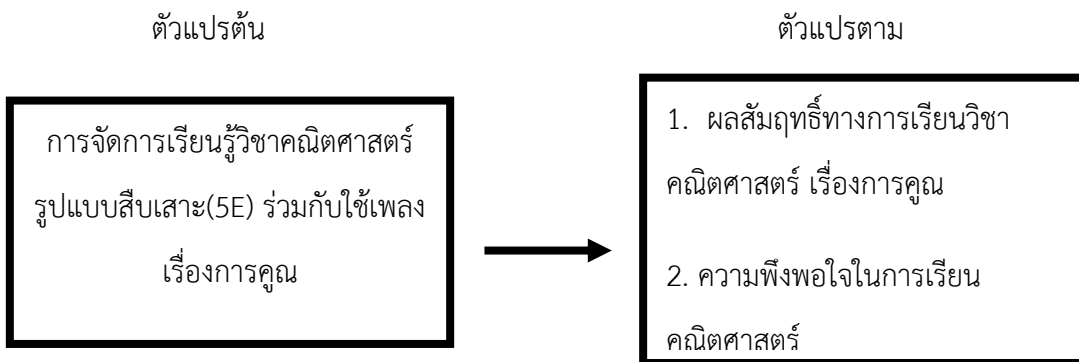
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานการวิจัย

1. การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลศิขรภูมิ มีความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง การคูณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ อยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์รูปแบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลง เรื่องการคูณ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นกรอบแนวคิด ไว้ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้การใช้เพลงเพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ปรับปรุง 2560 หลักสูตรสถานศึกษาโดยศึกษาขอบข่ายของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

1.2 ศึกษาทฤษฎีหลักการทำงานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้เพลงประกอบ

1.3 ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการคูณที่นำไปใช้ในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ

1.4 นำเนื้อหาและเพลงที่คัดเลือกไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตรวจสอบข้อมูลสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการใช้เพลงจำนวน 5 แผน รวม 20 ชั่วโมง โดยเลือกวิธีการสอนความเหมาะสม โดยแต่ละแผนมีดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายของการคูณ จำนวน 2 ชม.

เรื่องที่ 2 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก จำนวน 4 ชม.

เรื่องที่ 3 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก จำนวน 5 ชม.

เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 5 ชม.

เรื่องที่ 5 การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 4 ชม.

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.8 นำคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปคำนวณหาค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0 (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558) และได้ค่าเฉลี่ยของค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เท่ากับ 0.8

1.9 เตรียมนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทคนิคการเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการใช้แบบทดสอบจากหนังสือ เอกสาร และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ หาคณาภาพ เกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถาม และจุดประสงค์ (IOC) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ

2.5 นำคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปคำนวณหาค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0 (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2558) และได้ค่าเฉลี่ยของค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เท่ากับ 1.00

2.6 นำข้อสอบไปทดสอบเพื่อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความ เชื่อมั่น จึงได้ทำการปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจริง

2.7 ผลที่ได้จากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หาค่าเฉลี่ยความยากง่ายเท่ากับ 0.50 ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.46 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90

2.8 ปรับปรุงข้อสอบบางข้อให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเช่น การใช้ภาษา การเรียงลำดับ ข้อสอบก่อนนำแบบทดสอบไปใช้วัดความสามารถในด้านความรู้เรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังการเรียน

2.9 หาค่า t-test เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ มีวิธีการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการ เรียน คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณเพื่อแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจการเรียน คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ผู้ตอบประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาความถูกต้องและ ความเหมาะสม

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาคณาภาพเกี่ยวกับ ความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม และ จุดประสงค์ (IOC)

3.5 นำคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปคำนวณหาค่า IOC อยู่ในช่วง 0.60-1.00 (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2558) และได้ค่าเฉลี่ยของค่า IOC ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เท่ากับ 0.80

3.6 ผู้วิจัยนำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	8.07	1.17	24.07*
หลังเรียน	30	16.83	1.98	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง พบว่า แบบทดสอบชนิดปรนัย จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.07 คะแนน และ 16.83 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.17 และ 1.98 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)
 ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1.ผู้สอนมีการเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า	4.20	0.61	ดี
2.ผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา	3.47	0.73	ปานกลาง
3.ผู้สอนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล	4.00	0.74	ดี
4.ผู้สอนมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	3.90	0.80	ดี
5.ผู้สอนให้คำแนะนำและรับฟังความคิดเห็นผู้เรียน	3.83	0.75	ดี
6.ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	3.93	0.78	ดี
7.ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	4.00	0.74	ดี
8.ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้	3.70	0.84	ดี
9.ผู้เรียนรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	3.67	0.66	ดี
10.ผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่ม	3.73	0.87	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	3.84	0.75	ดี

จากตารางพบว่า การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลง จำนวนนักเรียน 30 คน ของแบบวัดความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) อยู่ในระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.84 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดสามอันดับแรก คือ ผู้สอนมีการเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.20 ผู้สอนให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และ

พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดสามอันดับสุดท้าย คือผู้สอนมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ผู้เรียนรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.70 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่มีค่ามากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.87 คือผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน กลุ่ม ลำดับต่อมาคือ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ มีค่า 0.84 ผู้สอนมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีค่า 0.80 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1.จากการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุภาภรณ์ อ้วนอง , 2564) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(5E) 5 ขั้น ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ อยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 สอดคล้องกับงานวิจัยของ (พุลทวี, ธีปกา ตันติชูเวช, พัทธราภา 2564) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เรื่องการหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับ การใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องการหักเหของแสง อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลงประกอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับการใช้เพลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) อยู่ในระดับดีมาก

2. ควรวิจัยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากยิ่งขึ้น และหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สนใจไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงยิ่งขึ้นไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกวรินทร์ สุขเกตุ. (2550). *การใช้กิจกรรมเพลงเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการพูดภาษาอังกฤษและความรู้ด้านคำศัพท์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จิรภา นุชทองม่วง. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาพื้นที่โดยใช้กระดานตะปู ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสว่างวิทยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ทีปกา พูลทวี และ พัชรภา ตันติชูเวช. (2564). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เรื่องการหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์, 5(2), 52-65.*

<https://kuojs.lib.ku.ac.th/index.php/jehds/article/view/4623>

บริษัทเซ็นส์แมธ ไมนด์ จำกัด. (2557). *โจทย์ปัญหา. Happy Learning Center SENSE Math* ฉลาดอย่างมีรอยยิ้ม. <http://www.sensemh.com>

พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- พวงพิศ นาไชโย. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กระบวนการสืบเสาะขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- พิมลศิริ แก้วศรีหา, วัลลภา อารีรัตน์, และ อรุณศรี อึ้งประเสริฐ. (2554). การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องความน่าจะเป็นขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น].
- พิสมัย พานโฮม. (2551). ผลการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะเน้นผังรูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี].
- วิติยา ปิตตังนาโพธิ์. (2555). กระบวนการเรียนรู้เพื่อฝ่าวิกฤติความท้าทายในอนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 35(2), 1-6. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/49954>
- วิภาดา ธีรมย์, พิสมัย ศรีอำไพ, และ นิภาพร ชุตินันต์. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเวลา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วารสารการบริหารและพัฒนา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 3(3), 98-110. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/admin_develop_journal/article/view/12179
- สิริกุล อินพานิช. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ เรื่องความน่าจะเป็น [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- สุจินต์ วิศวะธีรานนท์. (2556). การจัดการสภาพแวดล้อมในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุภาภรณ์ อ้วนอง, กฤษณะ โสขุมมา, และ สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร].
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.