

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Computing Science Learning Activities on Simple Design and Programming Using GPAS 5 Steps Learning Process with Computer Assisted Multimedia Instruction for Prathomsuksa 5 Students

พงษ์เพชร จันลาภา¹ สำราญ กำจัดภัย² และกรรณิการ์ กมลรัตน์³

Pongpet Junlapa¹, Sumran Gumjudpai² and Kannikar Kamolrat³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ตามกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) ชนิด Dependent samples และชนิด One sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับร้อยละ 83.87/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย วิทยาการคำนวณ

¹สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Program in Research of Curriculum and Instruction, Sakon Nakhon Rajabhat University

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Faculty of Science and Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: พงษ์เพชร จันลาภา, kropongpet@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) 25 พฤศจิกายน 2568 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 22 มกราคม 2569 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 23 มกราคม 2569

ABSTRACT

The purpose of this research were: 1) to develop the computing science learning activities on Simple Design and Programming using GPAS 5 Steps learning process with computer assisted multimedia instruction for Prathomsuksa 5 students to meet the efficiency criteria of 80/80, 2) to compare students' learning achievement before and after the intervention, 3) to assess students' simple design and programming ability gained through the developed learning activities, and 4) to examine students' satisfaction towards learning through the developed learning activities. The sample consisted of 30 Prathomsuksa 5 students enrolled in the second semester of the academic year 2024 at Saint Joseph Mukdahan School, Mueang District, Mukdahan Province. The research tools included plans using the GPAS 5 Steps learning process, a learning achievement test, an assessment of ability in simple design and programming, and a set of student satisfaction questionnaires. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, dependent samples t-test, and one sample t-test.

The findings were as follows: 1) The developed learning activities achieved an efficiency of 83.87/84.67, which was higher than the set criterion of 80/80; 2) the students' learning achievement after the intervention was higher than that before the invention at the .01 level of significance; 3) the students' simple design and program ability after the intervention was higher than the specified criterion of 80 percent at the .01 level of significance; and 4) overall, the students' satisfaction towards learning through the developed learning activities was at the highest level ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50).

Keywords: GPAS 5 Steps learning process, Computer assisted multimedia instruction, Computing science

ภูมิหลัง

ในยุคปัจจุบันและในอนาคต โลกจะเปลี่ยนแปลงและเติบโตเร็วในทุกมิติ ซึ่งสามารถเป็นไปในทิศทางที่ทุกคนไม่สามารถคาดถึง อาจเกิดจากหลาย ๆ เหตุผล โดยเฉพาะในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วต่อวิถีชีวิต เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อการศึกษา หัวใจของการศึกษานั้นก็คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้มีหลายด้าน เช่น ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ค้นคว้า แสวงหาความรู้ต่าง ๆ ได้ง่าย เมื่อเทคโนโลยีสามารถเข้าถึงได้ในทุก ๆ ที่ การติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลจึงสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบผ่านทางโลกออนไลน์ การศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบทั้งความรู้ ความคิด การแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการ เพื่อพัฒนาผู้เรียน ด้านการศึกษาเป็นเรื่องสำคัญ การศึกษาจึงควรจะนำไปสู่การปลูกฝังความรู้ ทักษะที่จำเป็นให้ผู้เรียนเติบโตได้ ไม่ใช่แค่ในโลกปัจจุบัน แต่รวมถึงอนาคตในยุคแห่งความไม่แน่นอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

อย่างรวดเร็วและตลอดเวลา ทักษะที่สำคัญดังกล่าว เช่น การปรับตัว การคิดเป็นระบบ การสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหา และการทำงานร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นทักษะที่นำไปใช้ได้ ในสถานการณ์ที่แตกต่าง ทำลายความสามารถในการนำทักษะที่มีไปปรับใช้ในสภาพแวดล้อมใหม่ ๆ (Unicef, 2019, Online)

การเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ มีบทบาทมากขึ้น สำหรับการดำเนินชีวิต โดยสอนให้คิดเป็น ใช้เป็น และรู้เท่าทันเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ที่สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาค้นคว้าความคิดเชิงนามธรรม จะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดโดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่า คือ การสอนให้คิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ประการถัดมา ด้านพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล

โดยเฉพาะในยุค 4.0 จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้ได้เรียนรู้รอบด้าน และประยุกต์สร้างสรรค์งานได้อย่างเหมาะสมและประการสุดท้ายด้านพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and information literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่า ข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น (กนกวรรณ ศรีสวัสดิ์, 2560, หน้า 20)

ในด้านการสอน วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมีหลายวิธีด้วยกันที่จะนำมาแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ จากปัญหาที่พบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิด นำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรม ซึ่งรูปแบบการสอนดังกล่าวเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและแข่งขันทางความคิด นวัตกรรมและการเป็นพลเมืองโลกที่ดี กระบวนการเรียนการสอน GPAS 5 Step ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2562, หน้า 19) ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น คือ 1) GATHERING : การรวบรวมและเลือกข้อมูล 2) PROCESSING : การจัดกระทำข้อมูล 3) APPLYING : การประยุกต์ใช้ความรู้ 4) A1 : Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ 4) A2 : Applying the Communication Skill และ 5) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ SELF-REGULATING : การกำกับตนเอง หรือการเรียนรู้ได้เอง ทักษะกระบวนการคิด GPAS จึงเป็นขั้นตอนและจุดเน้นในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สิ่งที่ได้จากกระบวนการเหล่านี้จะตกผลึกภายในตัวของผู้เรียนจะกลายเป็นตัวตนเป็นบุคลิกภาพของผู้เรียน และสะท้อนออกมาในการงานหรือการปฏิบัติที่ได้รับมอบหมาย (ชนสิทธิ์ ลิทธิ์สูงเนิน, มาเรียม นิลพันธ์, วิสูตร โพธิ์เงิน และเอกชัย ภูมิระรื่น, 2563, หน้า ๒)

จากผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะมีความคิดที่เร็วกว่า จำได้นานกว่า และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนปกติแบบทุกสาขาวิชา นักเรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะในการแก้ไขปัญหาและการสร้างสรรค์ดีขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าวิธีการเรียนตามปกติ

ในขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับความนิยมในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 3) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548, หน้า 2-4) ได้กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนซึ่งเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction หรือ Computer Aids Instruction) คนทั่วไปมักเรียกว่า CAI ซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูและนักเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกลางที่อยู่ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียนได้มากกว่าที่เคยเรียนผ่านกระดาษแล้ว ยังช่วยหลีกเลี่ยงข้อจำกัดบางอย่าง ที่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย กล่าวคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่ทำให้ยุ่งเหยิง และไม่ไถ่ยืมเสียงบนของครูจนนักเรียนเกิดความกลัวที่จะเรียนซ้ำ ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนได้อย่างถ่องแท้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทั้งในฐานะที่เป็นสื่อสาระการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลาทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์แล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียยังสามารถตอบสนองเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนเร็วหรือช้าตามความต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบสื่อการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันทีจากบทเรียน เปรียบเสมือนสื่อหรือระบบเพื่อการเรียนการสอนที่สามารถซ่อนคำตอบ และหาคำตอบได้ดีกว่าระบบสื่ออื่น ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสภาพที่ผู้วิจัยพบจากประสบการณ์การสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนตยอแซพมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน นักเรียนยังมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการออกแบบ และเขียนโปรแกรมไม่ดีเท่าที่ควร จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โรงเรียนชนตยอแซพมุกดาหาร พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะครูผู้สอนขาดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบกระบวนการและสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ไม่สร้างความสนใจของผู้เรียนและไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงไม่สามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง

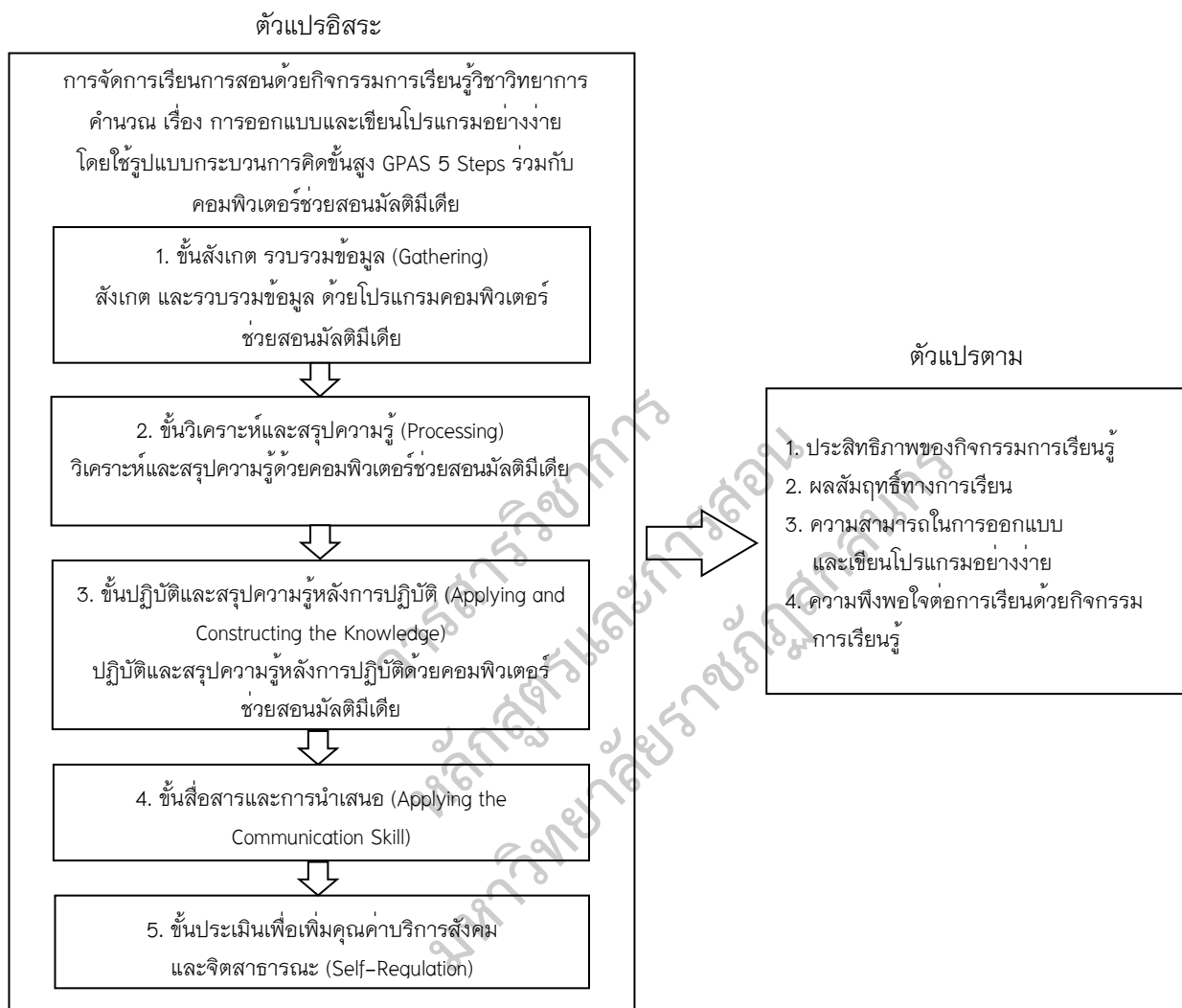
ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน สนุกสนาน อยากเรียนด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น จึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย วิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นอื่น ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กรอบแนวคิดของการวิจัย

รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ของ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2562, หน้า 4–8) ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย (นิเกศ อุณหะเล, 2560, หน้า 2–3) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561, หน้า 9) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 148 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 2 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณจากผู้เชี่ยวชาญ (IOC) พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.15)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31–0.88 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25–0.88 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR₂₀ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.92

3. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เป็นแบบ Rubrics ซึ่งมีรายการประเมิน 6 รายการ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน (RAI) เท่ากับ 0.88

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกันและปฏิบัติตามกิจกรรมได้ถูกต้อง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง พร้อมทั้งเก็บคะแนนจากการทำใบงานระหว่างเรียน และการทดสอบย่อย หลังเรียนในแต่ละแผน

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วย (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับก่อนเรียน และ (2) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ด้วยให้นักเรียนออกแบบผังงาน (Flow chart) แล้วนำผังงานไปสร้างเกมสร้างสรรค์ให้ความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหัวข้อ “เกมวิทย์คิดสนุก” ด้วยโปรแกรม Scratch

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80 (ประสิทธิภาพ E₁/E₂)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Dependent samples t-test

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ One sample t-test

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.00–1.50	น้อยที่สุด
1.51–2.50	น้อย
2.51–3.50	ปานกลาง
3.51–4.50	มาก
4.51–5.00	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ E_1/E_2
ระหว่างเรียน					83.87/84.67
แผนที่ 1	30	24.57	3.43	81.89	
แผนที่ 2	20	17.37	1.96	86.83	
รวมระหว่างเรียน	50	41.94	5.26	83.87	
หลังเรียน					
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	16.37	1.87	81.85	
ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	100	87.50	8.32	87.50	
รวมหลังเรียน		–		84.67	

จากตาราง 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 83.87/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.87 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 84.67

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ Dependent samples t- test ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t	Sig (1-tailed)
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
30 คน	20	7.70	2.09	16.37	1.87	17.055**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้น กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้ One sample t-test ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตัวแปร	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์	t-test	Sig (1-tailed)
ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	30 คน	100	87.50	8.32	80	4.935**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้นปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.56	0.51	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.62	0.49	มากที่สุด
3. ด้านครูผู้สอน	4.66	0.48	มากที่สุด
4. ด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง	4.46	0.51	มาก
รวม	4.57	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 4 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51) และด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.51)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลการวิจัยพร้อมอภิปรายผล ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.87/84.67 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานระหว่างเรียนและแบบทดสอบย่อย ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 83.87 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ และแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.67 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่

พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80/80 ที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเป็น การเรียนรู้อย่างส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา เพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง นอกจากนี้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถถ่ายทอดความรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การตั้งคำถาม การวิเคราะห์ สรุปข้อมูล การนำเสนอ การประเมิน และหาคุณค่า จะทำหน้าที่เชื่อมโยงสื่อสารความรู้ให้กับผู้เรียน เสริมสร้างสมรรถนะผู้เรียนในด้านต่าง ๆ อาทิ ทักษะสื่อสาร การคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ทักษะชีวิต การแสวงหาความรู้ได้ต่อเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเข้ามาสอดแทรก ในเนื้อหาวิชา เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่อง My Flowchart สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ จิรวัดณ์ สุทวารงค์ (2563, หน้า 9) ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะ ดังนี้

- 1) การจัดรูปแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 4 ประการ ได้แก่ 1) สารสนเทศ
- 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) การโต้ตอบ และ 4) การให้ผลตอบกลับโดยทันที โดยมีรายละเอียด คือ 1) สารสนเทศ ในการนำเสนอเนื้อหา มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้จัดวางเนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้มีความยืดหยุ่น ทำให้นักเรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งการควบคุมลำดับของการเรียนเนื้อหา การควบคุมการทดสอบ ในการเรียน ไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับเนื้อหา และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้จนกว่าจะเข้าใจเนื้อหา นักเรียนแต่ละคน ศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วจึงทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ หลังเรียน ทำให้คะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) การโต้ตอบ การวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

โดยการโต้ตอบขณะศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนต้องสนใจบทเรียน อยู่ตลอดเวลา จึงสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น

- 4) การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ผู้วิจัยได้กำหนดให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการแจ้งผลย้อนกลับให้กับนักเรียน ที่ทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยการสรุปผลคะแนนให้นักเรียน ได้ทราบหรือให้คำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนสามารถ ตรวจสอบและประเมินผลงานของตนเองได้ในทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดกำลังใจหรือเกิดความพยายาม ในการเรียนเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว และคณะ (2563, หน้า 16) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับรูปแบบ การเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการ คำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.22/82.83 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจนจิรา ศรีวิสัย (2566, หน้า 117) ได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียการสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า สื่อมัลติมีเดียการสื่อสาร และการนำเสนอ มีประสิทธิภาพ 81.10/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นอกจากนี้ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ซึ่งมีความเหมาะสมมากที่สุด และผู้วิจัยยังได้นำไปทดลองใช้ (Try out) ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับ กรกนก แป้นศรี และคณะ (2565, หน้า 240–251) ที่ได้ศึกษา ผลงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) กับกรอบความคิดเติบโต เรื่องดาวฤกษ์ และระบบสุริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกรอบ ความคิดเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกรอบความคิดเติบโตของนักเรียน มีพัฒนาการสูงขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการเรียนรู้ที่ผ่านมานักเรียนเป็นการจัดกิจกรรม แบบปกติ อาจทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่ดี

เท่าที่ควร สังเกตได้จากผลการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าผลการทดสอบหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดังที่ เลโล่ ภาพันท์ และแสงเดือน คงนาวัง (2565, หน้า 98) ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการสืบสอบ และนำความรู้ไปใช้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในการเรียนรู้ที่ดี ส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ดังที่ นรวิษฐ์ ผันเขียว (2561, หน้า 25) ได้กล่าวว่าแผนการสอนหรือแผนจัดการเรียนรู้นี้คือ เครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนในทุกระดับชั้น เปรียบเสมือนแผนที่นำทางที่ช่วยให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้เหมาะสม ตรงตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน ส่วนในด้านของการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps เป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่การท่องจำ ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดิ์สิน โรจน์สราญรมย์ (2565, หน้า 19) ที่ได้กล่าวว่า GPAS 5 Steps เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning พร้อมทั้งเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) แสวงหาข้อมูล รอบด้านเพื่อตอบโจทย์การเรียนรู้
- 2) คิด-วิเคราะห์-สรุปความรู้เพื่อวางแผนเตรียมปฏิบัติ
- 3) ลงมือทำจริง แก้ปัญหาจริง เพื่อพัฒนาหาแนวทางที่ดีที่สุด
- 4) สื่อสารและนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย
- 5) สร้างคุณค่าให้ผลงานต่อยอดประโยชน์สู่สังคม

อีกทั้ง สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2562, หน้า 17) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps เป็นหนึ่งในเทคนิคในมาตรฐานสากลได้พัฒนาคุณภาพในการจัดการศึกษาจึงใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ หรือเรียกว่า กระบวนการ GPAS ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทรงพลังที่สุด เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ระดับสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วารวิวัฒน์ พงษ์พัฒน์ (2561, หน้า 8) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีสุทธาวาส จังหวัดสมุทรสาคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชิตาวรรณ โพธิ์ทอง (2562, หน้า 181) ที่ได้ศึกษาผลงานวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 87.50 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการ GPAS 5 Steps มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยเฉพาะด้านการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากเป็นแนวทางที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง นักเรียนจึงสามารถเข้าใจหลักการออกแบบและการเขียนโปรแกรมได้ดีขึ้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps จะเสริมสร้างสิ่งที่ติดตัวผู้เรียนไป คือ วิธีคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก และในด้านการพัฒนาของครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเติบโตเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนในระดับสูงขึ้น (กาญจนา เรื่องสมบัติ และอลิสา ทรงศรีวิทยา, 2568, หน้า 11) นอกจากนี้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเป็นปัจจัยเสริมที่สำคัญ เทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การมีภาพ เสียง และสื่อประกอบทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจและลดความซับซ้อนของเนื้อหา ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ ชิตาวรรณ โพธิ์ทอง (2562, หน้า 181) ที่ได้ศึกษาผลงานวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้น ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข ไม่เครียด เพราะในแต่ละขั้นตอนการสอนนักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้คิด ได้ปฏิบัติ และมีสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กมลลักษณ์ นวลสนอง และกิตติศักดิ์ ลักษณะ (2567, หน้า 1-2) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกมกระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกมกระดานอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ ธิติพงษ์ หนองมา (2557, หน้า ๗) ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์ พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อมัลติมีเดียมีคะแนนความพึงพอใจในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณินันต์ ดีพันธ์ (2561, หน้า 108) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ GPAS ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. การนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย และวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ

2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่ว่าท่องจำ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทราบความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2. ควรมีการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น Gamification, STAR เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ ศรีสวัสดิ์. (2560). การพัฒนาฐานความรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กมลลักษณ์ นวลสนอง และกิตติศักดิ์ ลักษณะ. (2567). ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกม กระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ*, 4(12), 1–15.
- กรกนก แป้นศรี และคณะ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) กับกรอบความคิดเติบโต เรื่อง ดาวฤกษ์และระบบสุริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกรอบความคิดเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 17(1), 240–251.
- กาญจนา เรืองสมบัติ และอลิสรา ทรงศรีวิทยา. (2568). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน รายวิชาการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารนวัตกรรม สังคมศาสตร์*, 2(4), 1–14.
- คณินดิษฐ์ ดีพันธ์. (2561). ผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิรวัดณ์ สุทธาวงศ์. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การสืบค้น สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- เจนจิรา ศรีวิสัย. (2566). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 40(107), 109–120.
- ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, มาเรียม นิลพันธ์, วิสูตร โพธิ์เงิน และเอกชัย ภูมิระรื่น. (2563). รายงานการวิจัยรูปแบบการยกระดับ คุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วังมลิโปรดักชั่น.
- ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว และคณะ. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับรูปแบบ การเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสาร มจร. ตรีภูมิจัยปริทรรศน์*, 4(1), 16–29.
- ธิดาวรรณ โพธิ์ทอง และฐาปนี สีเฉลียว. (2562). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธิตินพษ์ หนองมา. (2557). ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- นรวิทย์ พันเชื้อ. (2561). *แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่น่าสนใจของครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: ทรุปลูกปัญญา.
- นิเกต อุณหะเล. (2560). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- เลไล ภาพันท์ และแสงเดือน คงนางวัง. (2565). การพัฒนาทักษะปฏิบัติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการตัดต่อและตกแต่งภาพกราฟิกโดยใช้กระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- วาวรินทร์ พงษ์พัฒน์. (2561). รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีสุทธาราม จังหวัดสมุทรสาคร. สมุทรสาคร: โรงเรียนวัดศรีสุทธาราม.
- ศักดิ์สิน โรจน์สราญรมย์. (2565). การพลิกโฉมคุณภาพการศึกษาด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ยกระดับคุณภาพการเรียนรู้แบบ Active Learning ตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อพัฒนาหุปัญญาและสมรรถนะ ในศตวรรษที่ 21 ขับเคลื่อนสู่ไทยแลนด์ 4.0. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Unicef. (2019). การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21. Retrieved from <https://www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับศตวรรษที่-21> March 23rd, 2024.