

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง วัฏจักรน้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Analytical Thinking Abilities based on STEM Education in Water Cycle for Grade 5 Students

ณัชชา วาริรัตน์¹, ปาริชาติ ประเสริฐสังข์^{2*}, สุรชัย รัตนสุข³

Natcha Wareerat¹, Parichat Prasertsang^{2*}, Surachai Rattanasuk³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านปอภาร (ปอภารราษฎร์บำรุง) จำนวน 15 คน ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งประกอบด้วย 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 3 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และ 4) แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัฏจักรน้ำ พบว่า ในวงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ในวงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 และในวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

³ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ M. Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi-Et Rajabhat University

² Faculty of Education, Roi-Et Rajabhat University

³ Faculty of Liberal Arts and Science, Roi-Et Rajabhat University

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author)



Abstract

The purpose of this research was to develop grade 5 students' analytical thinking abilities to meet 70 percent criteria by using STEM education learning approach. The target group included 15 students from grade 5 of Ban Porphan School (Porphanratbumrung), Muang District, Roi Et Province, which conducted in second semester of academic year 2020. The research was used action research design. The research instruments were 1) 3 lesson plans of STEM education learning approach, 2) analytical thinking abilities assessment form, 3) behavior observation form and 4) interview form. The collected data were analyzed using percentage and mean.

The results were as follows: the result of intervention after using STEM education learning approach in water cycle on grade 5 students found that only 4 students met 70 percent of the analytical thinking abilities score criteria, representing 26.67 percent in the first action research spiral. In the second action research spiral, 6 students met 70 percent of the analytical thinking abilities score criteria, representing 54.55 percent. In the third action research spiral, 5 students met 70 percent of the analytical thinking abilities score criteria, which representing 100 percent of the total number of students.

Keywords: STEM education, analytical thinking abilities

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้คนไทยเป็นนักคิดมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลและมีความตื่นตัวที่จะหาความรู้ข้อเท็จจริงในเชิงวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเหมาะสมในชีวิตและความเป็นอยู่ตลอดจนมีส่วนช่วยในการพัฒนาประเทศ การดำรงชีวิตของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและเทคโนโลยี ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์รวมทั้งศาสตร์อื่นๆ ล้วนมีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาในด้านของความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถใน

การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุมีผล การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ วิทยาศาสตร์ยังทำให้คนได้มีการพัฒนาวิธีคิด มีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและหลักฐานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มุ่งเน้นการสร้างคนให้มีคุณลักษณะที่มีศักยภาพและความสามารถที่จะพัฒนาตนเอง และสังคมไปสู่ความสำเร็จได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โลกในยุคปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว



อันเนื่องมาจากมีการใช้เทคโนโลยีในการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารต่างๆ ในทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนในสังคมอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังส่งผลให้กระบวนการทัศนทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป โดยมีการจัดการศึกษาทุกระดับที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบมีวิจารณญาณ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ การมีทักษะทางสังคม (นารีลักษณ์ ศิริวรรณ, 2559) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้กลายเป็นยุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญที่หลายฝ่ายร่วมกันวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบและนำเสนอแนวปฏิบัติต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดการ ศึกษา เนื่องจากระบบการศึกษาในปัจจุบันเปลี่ยนมาเป็นการพัฒนาทักษะแทนการให้ความรู้ โดยการเน้นที่องค์ความรู้ นำเฉพาะหลักการสำคัญๆ มาสอนให้ผู้เรียนเข้าใจในแนวคิดและทฤษฎีในการนำมาเป็นฐานความรู้ในการต่อยอดองค์ความรู้ (พิชากรณ์ เฟงพิศ, 2561)

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นหนึ่งในความสามารถในการคิดที่อยู่ในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านทักษะและสมรรถนะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน การประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัด

หมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล และการศึกษาหลักการในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดที่เป็นลักษณะรวมที่สำคัญของกระบวนการคิดระดับสูง ทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา (Susoarot, 2013) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ 1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการคิดแยกแยะว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดมีความสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่างๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดสอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร สิ่งใดสัมพันธ์กับเหตุการณ์มากที่สุด การเรียงลำดับของเหตุการณ์ วิเคราะห์หาสาเหตุและผลสิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ 3. วิเคราะห์เชิงหลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้าง ค้นหาแบบโครงสร้างของสิ่งต่างๆ เรื่องราวหรือการทำงานของสิ่งต่างๆ วิเคราะห์หลักการเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปคำตอบที่ได้ (Bloom, 1956)

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และ คณิตศาสตร์ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต มีอิสระในการคิด ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ และคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเองรู้จักคิดวิเคราะห์หาเหตุผลและแสวงหาความรู้เพื่อเชื่อมโยง ความคิดไปสู่แนวทางแก้ปัญหาได้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและอนาคตในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) นอกจากนี้



สะเต็มศึกษายังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทั้งด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข ทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2558) เป็นการนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาผสมผสานเข้ากับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่อยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทย การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเน้นการนำประเด็นหรือสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนอาจเป็นปัญหาเหตุการณ์ หรืออาชีพที่พบเห็นได้ในชุมชนมาบูรณาการเข้ากับเนื้อหาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สร้างโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ในชั้นเรียน และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีหาวิธีการที่จะพัฒนาชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาหรือแก้ไขสถานการณ์ที่ครูนำเสนอ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาช่วยให้นักเรียนได้เห็นประโยชน์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้ใช้ในชั้นเรียน อีกทั้งเป็นการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน อย่างเป็นขั้นตอน อย่างเป็นระบบ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และสถานการณ์ที่ครูกำหนดต้องสอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัดในระดับชั้นที่นักเรียนศึกษาอยู่และต้องคำนึงถึงวิธีการเรียนรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในแต่ละวัย (เสกสรร สรรสรพีสุทธิ์, 2560) และสอดคล้องกับสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องมีสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความ

สามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

โรงเรียนบ้านปอภาร (ปอภารราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นโรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง ในปีการศึกษา 2563 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 140 คน จากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา โรงเรียนบ้านปอภาร (ปอภารราษฎร์บำรุง) ปีการศึกษา 2563 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดแยกแยะ การคิดสร้างสรรค์ ไม่กล้าแสดงออกทางความคิด และขาดการเชื่อมโยงในการนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนยังเป็นแบบบรรยายท่องจำ ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ ไม่ได้ฝึกตั้งคำถาม จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนเกิดปัญหาทางการเรียน เช่น นักเรียนไม่สามารถคิดตามระหว่างที่ครูสอน ไม่สามารถวิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหาได้ นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาหรือตอบคำถามระหว่างเรียนได้ นักเรียนไม่กล้าแสดงออก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และส่งผลให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเบื่อ ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ดังนั้นโรงเรียนบ้านปอภารจึงกำหนดมาตรฐานการศึกษา ด้านคุณภาพผู้เรียนจำนวน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 2) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่าน การเขียน การสื่อสาร การคิดคำนวณ รวมทั้งการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรสถาน



ศึกษา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และการมีความรู้ ทักษะพื้นฐาน จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์มาใช้ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 15 คน (โรงเรียนบ้านปอการ (ปอการราษฎร์บำรุง). 2563) ซึ่งในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนรู้ 3 วงจรปฏิบัติการ หากพบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จะนำผลที่ได้จากการสะท้อนผลไปปรับปรุง แก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาวิคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปอการ (ปอการราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 คน ซึ่งมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัฏจักรน้ำ จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งหมดจำนวน 12 ชั่วโมง ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องกรองน้ำธรรมชาติ จำนวน 4 ชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แบบจำลองการเกิดเมฆ หมอก จำนวน 4 ชั่วโมง

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แบบจำลองวัฏจักรน้ำ จำนวน 4 ชั่วโมง

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องกรองน้ำธรรมชาติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แบบจำลองการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้



วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แบบจำลองวัฏจักรน้ำ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

2. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์เชิงหลักการ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ฉบับละ 12 ข้อ (IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00)

3. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นแบบบันทึกตั้งแต่เริ่มเรียนจนถึงสิ้นสุดการเรียนในแต่ละชั่วโมง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเด็น คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์เชิงหลักการ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป (IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00)

4. แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง มีการกำหนดข้อคำถามและประเด็นไว้ล่วงหน้า แต่ก็มีความยืดหยุ่นของประเด็นคำถาม เพื่อการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการสัมภาษณ์นักเรียนในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละวงจร (IOC เท่ากับ 1.00)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมายให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. แบ่งกลุ่มผู้เรียน โดยนำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มคะแนนความสามารถ

เก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

3. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง แบ่งวงจรปฏิบัติเป็น 3 วงจร

4. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วงจรปฏิบัติการละ 12 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และร้อยละ โดยการนำคะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ของผู้เรียนทั้งหมด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และนำมาสะท้อนผลการปฏิบัติการเพื่อปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการต่อไป

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) เป็นการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงอธิบายความหมาย ที่ได้จากการบันทึกสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสังเกตพฤติกรรม นำผลสะท้อนผลการปฏิบัติมาร่วมวิเคราะห์และอภิปรายผล สรุปเป็นผลงานวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนมาวิเคราะห์ ตีความ สรุปความ และนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินผลการปฏิบัติและนำไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้



ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป

จากการดำเนินการตามขั้นตอนในการ

วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยแต่ละวงจรปฏิบัติการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบของคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละของคะแนน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
1	30	12.5	41.67		√
2	30	17.5	58.33		√
3	30	15	50.00		√
4	30	12.5	41.67		√
5	30	10	33.33		√
6	30	25	83.33	√	
7	30	22.5	75.00	√	
8	30	20	66.67		√
9	30	20	66.67		√
10	30	20	66.67		√
11	30	17.5	58.33		√
12	30	25	83.33	√	
13	30	17.5	58.33		√
14	30	22.5	75.00	√	
15	30	15	50.00		√
รวม คะแนน	450	272.5			
	คะแนนเฉลี่ย	18.17			
	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60.56			
	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %	4			
	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %	26.67			



จากตาราง 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 25 คะแนน คะแนนต่ำสุด 10 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 272.5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 18.17 คิดเป็นร้อยละ 60.56 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 11 คนของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

จากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่า การคิดวิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งสำคัญได้ หมายถึงนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ สาเหตุสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ได้ หมายถึงนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเมื่อเกิดสิ่งนี้แล้วจะเกิดผลลัพธ์อะไรมาบ้างตามลำดับ การวิเคราะห์เชิงหลักการ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์

หลักการได้ ซึ่งหมายถึงนักเรียนยังไม่สามารถสรุปเป็นหลักการได้ และจากการสัมภาษณ์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจ และตั้งใจในการทำกิจกรรมและการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีความสุข สนุกสนานต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา แต่นักเรียนบางส่วนยังไม่เข้าใจในการหาวิธีการแก้ไขปัญหา และยังขาดการวางแผนในการทำกิจกรรม

จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่ายังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 11 คน ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ และทบทวนความรู้เดิม การทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเข้าด้วยกันและทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วมากขึ้น และได้วางแผนการใช้เวลาให้ชัดเจน ตกลงร่วมกับนักเรียนให้ปฏิบัติกิจกรรมในเวลา ที่กำหนด และปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้เนื้อหาและกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้

2. ผลการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ในวงจรปฏิบัติการที่ 2



ตาราง 2 ผลการทดสอบของคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในวงจรถับปฏิบัติกรที่ 2

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่นักเรียนทำได้	คิดเป็นร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
1	30	17.5	58.33		✓
2	30	22.5	75.00	✓	
3	30	20	66.67		✓
4	30	17.5	58.33		✓
5	30	17.5	58.33		✓
8	30	25	83.33	✓	
9	30	27.5	91.67	✓	
10	30	22.5	75.00	✓	
11	30	22.5	75.00	✓	
13	30	25	83.33	✓	
15	30	20	66.67		✓
คะแนนรวม	330	237.5			
คะแนนเฉลี่ย		21.59			
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		71.97			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %		6			
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %		54.55			

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ในวงจรถับปฏิบัติกรที่ 2 เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 27.5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 17.5 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 237.5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 21.59 คิดเป็นร้อยละ 71.97 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน

ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

จากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พบว่า การคิดวิเคราะห์ที่สำคัญของเนื้อหา นักเรียนที่ทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ยังไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งสำคัญได้ หมายถึงนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ สาเหตุสำคัญของเรื่องนั้นคืออะไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ได้ หมายถึงนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเมื่อเกิดสิ่งนี้แล้วจะเกิดผลลัพธ์อะไรมาบ้างตามลำดับ การวิเคราะห์เชิงหลักการ นักเรียนสามารถวิเคราะห์



หลักการได้ และจากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนเริ่มเข้าใจในแต่ละขั้นตอน และนักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นมากขึ้น เข้าร่วมกิจกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในด้านความรู้ความสามารถได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ถ้าไม่รู้ไม่เข้าใจถามเพื่อนได้ และนักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการทดลอง

จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่ายังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยจัดให้นักเรียนทบทวน

ความรู้เดิม การทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเข้าด้วยกันและทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วมากขึ้น และได้แนะแนวทางในการสืบค้นข้อมูลในแต่ละช่องทาง ในการนำเสนอได้ชี้แจง และชี้แนะการนำเสนองานให้นักเรียนรู้จักขั้นตอนในการนำเสนอผลงาน และร่วมกันอภิปรายกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนในกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลงานของกลุ่มตนเอง เพื่อที่จะได้แนวคิดจากสมาชิกในกลุ่ม และได้ฝึกการนำเสนอ ก่อนที่จะออกมานำเสนอให้กลุ่มอื่นได้ฟัง ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

3. ผลการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบของคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่นักเรียนทำได้	คิดเป็นร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
1	30	25	83.33	✓	
3	30	25	83.33	✓	
4	30	22.5	75.00	✓	
5	30	22.5	75.00	✓	
15	30	27.5	91.67	✓	
คะแนนรวม	150	122.5			
คะแนนเฉลี่ย		24.5			
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		81.67			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %		5			
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 %		100			



จากตาราง 3 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุด 27.5 คะแนน คะแนนต่ำสุด 22.5 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 122.5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 24.5 คิดเป็นร้อยละ 81.67 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และจากการสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนามากขึ้น สามารถคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ วิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ และจากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา และนักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้น และนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในด้านความรู้ความสามารถได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และนักเรียนมีความสนุกสนานต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา

อภิปรายผล

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เพิ่มขึ้นอีกจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เพิ่มขึ้นอีกจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้งหมด จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการนำเอาสาระการเรียนรู้ทั้ง 4 ศาสตร์ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ชั้น ดังนี้ 1) ชั้นระบุปัญหา 2) ชั้นค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) ชั้นวางแผนและพัฒนา 4) ชั้นทดสอบและประเมินผล 5) ชั้นนำเสนอผลลัพธ์ และยังมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ จากการสำรวจและสืบค้นข้อมูล สืบค้นความรู้ที่ผู้เรียนสนใจด้วยตนเอง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะแทรกแนวคิดสะเต็มศึกษาเข้าไประหว่างเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ยังช่วยพัฒนาทักษะการคิด การทำงาน นักเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การเรียนมีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ จิตติวรดาพลเยี่ยม (2561: 122) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ไขปัญหาก็พบเห็นในชีวิตจริงเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ทักษะชีวิตการ



สร้างสรรค์และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในอนาคต การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนคิด และลงมือทำแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้ใช้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่สัมพันธ์กับความเป็นจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จึงนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้จากบริบทที่เป็นจริง สอดคล้องกับผลงานของ สุนิสา บางวิเศษ (2562) ได้ทำการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ได้รับการประเมินจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เมื่อพิจารณาในแต่ละวงรอบ พบว่าในวงรอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.50 และการประเมินเมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 76.67 จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านการคิดวิเคราะห์ จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำกรอบแนวคิดดังกล่าวไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการสรุปแนวคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้ คือ ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ควรเริ่มจากการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ทำความเข้าใจสถานการณ์ การวิเคราะห์สถานการณ์หรือประเด็นปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และสามารถระบุปัญหา และแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างชัดเจน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการวางแผนในการใช้เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนใช้เวลาในการค้นหาข้อมูล ออกแบบและสร้างชิ้นงาน และควรจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อเป็นตัวเลือกให้นักเรียนนั้นได้สร้างสรรค์ชิ้นงานได้อย่างเต็มที่
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ควรมีการศึกษาสภาพห้องเรียนที่จะใช้จัดกิจกรรมให้เหมาะสม และจัดพื้นที่ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ลักษณะการจัดวางโต๊ะ เก้าอี้ เมื่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมจะได้มองเห็นสภาพการจัดการเรียนรู้ในห้องได้อย่างทั่วถึง



ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2. ควรมีการศึกษาและพัฒนาออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน สภาพแวดล้อม และชุมชน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่อยู่ใกล้ตัวได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิตติวรดา พลเยี่ยม. (2561). สะเต็มศึกษา: ความเข้าใจเบื้องต้นสู่ห้องเรียนบูรณาการ. *วารสารครูพิบูล*, 5(2), 122-135.
- นารีลักษณ์ ศิริวรรณ. (2559). *การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (STEM EDUCATION)*. [จลสาร]. สถาบันวิทยุกระจายเสียงรัฐสภา.
- พิชากรณ์ เฟ่งพิศ. (2561). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 18(1), 319-338.
- โรงเรียนบ้านปอภาร (ปอภารราษฎร์บำรุง). (2563). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาปีการศึกษา 2563*. ร้อยเอ็ด: โรงเรียนบ้านปอภาร (ปอภารราษฎร์บำรุง).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *สะเต็มศึกษา (STEM Education)*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สิรินภา กิจเกื้อกุล. (2558). สะเต็มศึกษา STEM Education. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 17(2), 201-207.
- สุนิสา บางวิเศษ. (2562). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม
- เสกสรร สรรสรพิสุทธิ. (2560). *เสวนาวิชาการสะเต็มศึกษา: เรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาพัฒนานวัตกรรมนำสู่อาชีพ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2563, จาก <http://www.stemdthailand.org/>
- Susoarat, P. (2013). *The development of thinking*. edition, Bangkok: Printing.
- Bloom, B.A. (1956a). *Taxonomy of education objective handbook I: Cognitive Domain*. New York: David Mc Kay Company.