

การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Instructional Model to enhance Creative Problem Solving Skill of Matthayomsueksa 6 Students

จิราพร นิลพันธ์¹

Thanaphat Pakkarane

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) ศึกษาผลการใช้แบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ระยะที่ 1 การศึกษาศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอน และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระยะที่ 2 การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระยะที่ 3 การทดลองใช้แบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และการวิจัยระยะที่ 4 การประเมินการพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้รูปแบบเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test (Dependent) ผลการวิจัยพบว่าแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทาง

Received: 2023-01-23 Revised: 2023-03-12 Accepted: 2023-03-21

¹ โรงเรียนอนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด สำนักงานการศึกษาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดเมืองร้อยเอ็ด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย Mueang Roi Et Municipal Kindergarten Mueang Roi Et Municipality Office of Education Mueang Roi Et Province Department of Local Administration ministry of interior. Corresponding Author e-mail: nidji5296@gmail.com

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 6 องค์ประกอบ คือ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการเรียนการสอน ระบบสังคม หลักการตอบสนอง และระบบสนับสนุน ซึ่งขั้นตอนการเรียน การสอนมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ (M : Motivation) (2) ขั้นปฏิบัติเพื่อสร้างมโนทัศน์ (P : practical to create a concept) (3) ขั้นให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (F : Feedback) และ (4) ขั้นสรุปและใช้มโนทัศน์ (S : Summarizing and applying the concept) และผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบมีค่าเฉลี่ย 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ซึ่งมีความเหมาะสมระดับมาก 2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโน ทรรศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก 3. ผลการประเมินการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50)

คำสำคัญ (Keywords): การพัฒนารูปแบบ; การเรียนการสอน; นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Abstract

This research aimed to develop mathematics instructional model to enhance creative problem solving skill for Matthayomsueksa 6 Students and its uses. The study consisted of 3 phase as follows : Phase 1 : to study of fundamental data, current situation, conditions of learning management in mathematics, theories related research and interviewing 5 experts in education were examined, Phase 2 : to develop of mathematics instructional model to enhance creative problem solving skill for matthayomsueksa 6 students, Phase 3 : to study of the result on implementing of mathematics instructional model to enhance creative problem solving skill for matthayomsueksa 6 students, Phase 4 : Evaluation of the Development of Mathematics Teaching Models to Promote Creative Problem Solving Skills of Mathayomsuksa 6 Students. The model was implemented with 30 students of matthayomsueksa 6 in second semester of the academic year 2019, Tessaban2 "Isandheerawittayakan" School. Research tools include tested : learning achievement test, creative problem solving test, the satisfaction inventory. The statistics used for analyzing data were percent, mean, standard deviation, and

dependent t-test. The finding revealed that those instructional model consisted of 6 components were principles and basic concepts, the purposes of model, syntax, social system, principle of reaction, and support system. Documentary study based on Treffinger to 4 syntax of learning activities ; Search , Acting Implicating and Concept. The appropriateness of instructional model was highest level. Student could develop the learning achievement was significantly higher than the pretest at the significantly level of .05, the creative problem solving skill was significantly higher than the 70 percent, and the satisfaction learning on mathematics instructional model to enhance creative problem solving skill was highest level. 3. The results of the evaluation of the development of mathematics teaching models that promote problem-solving skills Creatively of Mathayomsuksa 6 students found that overall teachers had the opinion at the highest level (= 4.60, S.D. = 0.50).

Keywords: Model Development; Mathematics Instructional; Matthayomsueksa 6 Students

บทนำ (Introduction)

โลกยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกยุคสังคมแห่งการเรียนรู้(Knowledge-Based Society) การศึกษา เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศเป็นรากฐานของการเตรียมความพร้อมของคนให้มีทักษะสำหรับการออกไป ดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษใหม่โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) การสร้างทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นลักษณะของการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะให้เกิดขึ้นกับมนุษย์ยุคใหม่เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ สำหรับการดำรงชีพในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องเป็นไปเพื่อส่งเสริมให้คนในชาติเกิดการเรียนรู้ ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาของไทยได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ปฏิรูปการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกำหนดแนวทางไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรจะต้องมีการตื่นตัวในการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะ สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณเป็นอีกหนึ่งทักษะที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 (ศิริวรรณ วนิช วัฒนวรชัย, 2559: 18) วิทยาศาสตร์ ถือได้ว่ามีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศใน สังคมโลกาภิวัตน์การนำความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาประเทศทำให้มนุษย์มี ความสามารถในการใช้เหตุผล สามารถพัฒนากระบวนการคิด (Process of Thinking) ทั้งความคิด สมเหตุสมผล (Validity) ความคิดสร้างสรรค์(Creative Thinking) ความคิดวิเคราะห์ (Analytical

Thinking) และคิดอย่างมี วิจารณญาณ (Critical Thinking) ทำให้เกิดทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องจัดการศึกษาที่เน้นกระบวนการที่หลากหลายให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ ซึ่งภพ เลหาพิบูลย์ (2542) กล่าวว่า “วิธีสอนหรือกิจกรรม ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธีแต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่าวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนเนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา เช่น การสอนแบบสืบสอบ หาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบพหุถามตอบ เป็นต้น” จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าประเทศไทยพบปัญหาในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนด้านการฝึกทักษะการคิดเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างมีเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบ ความสามารถในการใช้หลักการและเหตุผลอธิบายสิ่งต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) นอกจากนี้ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองร้อยเอ็ดมีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกระดับมาตรฐานการเรียนรู้ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม (รายงานคุณภาพการศึกษาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด, 2563)

จากปัญหาดังกล่าว พบว่า นักเรียนบกพร่องในด้านการสร้างมโนทัศน์และกระบวนการคิด ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนจึงควรพัฒนาทักษะกระบวนการคิด ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเข้าใจการใช้หลักการและเหตุผลเพื่อเชื่อมโยงกับ เหตุการณ์อย่างเป็นระบบ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ได้กล่าวถึง สาระสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาความคิด คือ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ ป้องกันและแก้ปัญหา สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ที่มุ่งพัฒนาให้เกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะพบว่าความสามารถในการคิดนั้นได้มุ่งพัฒนาด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้คนไทยเติบโตเป็นคนเก่ง คิด เก่งงาน เก่งเรียน เหมาะกับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง เป็นยุคแห่งการสร้างเด็กไทยให้อยู่ในเวทีบ้านเราและเวทีโลกได้อย่างมีความสุขและปลอดภัย ซึ่งเด็กไทยจะต้องมีทักษะการรู้หนังสือ ทักษะการคำนวณ การใช้เหตุผล ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสื่อสาร

ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และทักษะการใช้ชีวิต ซึ่งเป็น ทักษะที่สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

ด้วยแนวคิด หลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษานำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2 เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อประเมินการพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เรื่องรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอน และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสัมภาษณ์ครูสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. ผู้ให้ข้อมูลและแหล่งข้อมูลได้แก่

- 1.1 ครูสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน
- 1.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ระยะเวลา ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน 2562 - วันที่ 30 พฤศจิกายน 2562

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่
 - 1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาในการตรวจและประเมินรูปแบบการเรียน การสอนและเอกสารประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 คน
 - 1.2 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 5 คน ประกอบด้วย
 - 1.2.1 ประเมินแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 1.2.2 ประเมินแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2.3 ประเมินแบบวัดความพึงพอใจ
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล อนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 61 คน จาก 2 ห้องเรียน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล อนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 30 คน
2. ระยะเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล อนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 61 คน จาก 2 ห้องเรียน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/โรงเรียนเทศบาล อนุบาลเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่ม แบบกลุ่ม
2. เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. เวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผนๆ รวมเวลา 20 ชั่วโมง

ระยะที่ 4 การประเมินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูที่สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 คน

ผลการวิจัย (Research Results)

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ (M : Motivation) (2) ขั้นปฏิบัติเพื่อสร้างมโนทัศน์ (P : practical to create a concept) (3) ขั้นให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (F : Feedback) และ (4) ขั้นสรุปและใช้มโนทัศน์ (S : Summarizing and applying the concept) 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน และผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบมีค่าเฉลี่ย 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ซึ่งมีความเหมาะสมระดับมาก

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 2.1) นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 2.3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

3. ผลการประเมินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมครูมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50)

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อภิปรายผล ดังนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัจจุบันและเงื่อนไขในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอน และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อ นำมาเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสัมภาษณ์ พบว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่า การจัด กิจกรรมการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์เน้นการสอนทฤษฎีและทำแบบฝึกหัดเป็นหลักทั้งนี้เพราะ นักเรียนต้อง นำไปใช้ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอบระดับชาติ (O-NET) และ การประเมิน คุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติและทำการค้นคว้าหาความรู้ด้วย ตนเอง พร้อมทั้งการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการสอนที่ให้นักเรียนทำตามบทเรียน ไม่ได้เน้นทักษะ กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติและทักษะกระบวนการคิด และ นักเรียนไม่เคยชินกับการต้องคิดและค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง ความจำเป็นและความต้องการด้าน ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้เหตุผล และสามารถบอกที่มาและที่ไปของปัญหาต่างๆได้ โดยเฉพาะสังคมปัจจุบันที่มีการสื่อสารในระบบออนไลน์จำนวนมากจึงทำให้ง่ายต่อการถูกหลอก นักเรียนจึงควรมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจเชื่อใน ข่าวสารที่ตนเองได้รับ นอกจากนี้โรงเรียนยังขาดแคลนสื่ออุปกรณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ครูจึงแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป ใบงาน และทำแบบฝึกหัด แทนการสอน ไม่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นการฝึกปฏิบัติทักษะต่างๆ เพราะครูมีความ จำเป็นต้องสอนทฤษฎีให้จบเพื่อให้นักเรียนนำไปใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้นักเรียนมี ความรู้สึกไม่ชอบการเรียนแบบที่ต้องหาคำตอบด้วยตนเองและไม่อยากเรียน เพราะรู้สึกว่าเป็นการ เรียนที่ยากและน่าเบื่อ นักเรียนจึงไม่มีทักษะในการคิดขั้นสูง และทางโรงเรียนหรือสถานศึกษาจัดหา งบประมาณในการเพิ่มสื่อและแหล่งเรียนรู้ให้มากขึ้นโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนได้มี โอกาสค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง มากขึ้น และจัดชั่วโมงลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ให้นักเรียนได้ฝึก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ มากขึ้น และส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผล งานที่ตนเองได้ฝึกปฏิบัติในชั่วโมงเรียน จัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี โอกาสได้แสดงความคิดและสื่อสารให้ผู้อื่นได้รับทราบ รวมทั้งให้การสนับสนุนให้ครูศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติมด้วยการอบรม เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ครูได้นำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ อย่างถูกต้อง

1.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านการประเมินและตรวจสอบ

จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาเป็นขั้นตอนแต่ละขั้นตอนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สัมภาษณ์ครูสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและเงื่อนไขการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและนำมากำหนดองค์ประกอบได้ ครอบคลุมเหมาะสมต่อการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ กัน มี 6 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Joyce, Weil and Calhoun (2011) คือ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ทำการทดลอง และได้รับประสบการณ์ตรงจากบุคคลรอบข้าง พร้อมทั้งได้ฝึกกระบวนการคิด การตัดสินใจ พิจารณาเชื่อ หรือไม่เชื่อ ซึ่งแตกต่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติผู้วิจัยจึงได้พัฒนาขั้นตอนตอนการจัดการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของ Aschner (1963 Cite in Gall, 1970, p. 707) Sund and Trowbridge (1973) Jo (1986) Martin et al. (1988) และ Feden and Vogel (2003) เป็นขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ ขั้นปฏิบัติเพื่อสร้างมนทัศน์ ขั้นให้ข้อมูลสะท้อนกลับและขั้นสรุปและใช้มนทัศน์ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยจะเน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด โดยการใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และปฏิบัติโดยคำถามที่ใช้นั้นจะมีหลากหลายระดับขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความสามารถของนักเรียนที่ต้องการให้ครูเสริมต่อการเรียนรู้ในเรื่องใด ซึ่งสอดคล้องกับ Feden and Vogel (2003) ที่ได้กล่าวว่า คำถามสามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิด อภิปราย และสำรวจเพื่อที่จะค้นหาคำตอบ คำถามที่ให้นักเรียนตอบนั้น คำตอบของนักเรียนไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้อง เพราะความสำคัญของคำถามคือ การกระตุ้นความคิดและหาคำตอบด้วยตัวของนักเรียนเองและสอดคล้องกับ Omstein (1987) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนการสอนที่ดีสัมพันธ์กับคำถามที่ดีไว้ว่า คำถามควรมีลักษณะที่สามารถกระตุ้นผู้ตอบให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดความสนใจ กระตุ้นจินตนาการและกระตุ้นผู้ตอบให้ค้นหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม นอกจากนี้ คำถามที่ดีของผู้ถามยังทำให้ผู้ตอบคิดและหาวิธีแก้ปัญหา ในส่วนวัตถุประสงค์ของ รูปแบบ มีความเหมาะสม ชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนทั้งด้านกระบวนการคิด ซึ่งเป็นผลที่เกิดกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เป็นการบอกให้ทราบว่าในรูปแบบการเรียนการสอนจะเกิดอะไรขึ้นบ้างกับผู้เรียน โดยเฉพาะ ผลที่เกิดขึ้นทางตรงจากการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอน หรือผลทางอ้อมมาจากสภาพแวดล้อมที่ เกิดผลกับผลการสอน (Joyce, Weil, and Calhoun 2011) ขั้นตอนการเรียนรู้

การสอน เป็นระบบมีความต่อเนื่อง สัมพันธ์กันในแต่ละขั้นตอน มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในทุกระดับ ระบบสังคม บทบาทของครูและผู้เรียนส่งเสริม สนับสนุนซึ่งกันและกัน หลักการตอบสนอง โดยการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันส่งเสริมผู้เรียนให้ กล้าคิดกล้าทำและแสดงออกอย่างอิสระและระบบสนับสนุน ที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เผชิญปัญหา หรือสถานการณ์ที่เป็นจริงได้แก้ปัญหา สืบค้นข้อมูล และนำความรู้ไปใช้ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอน มีความเป็นระบบจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มี 6 องค์ประกอบ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนเป็นสภาพ ลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งได้รับการจัดสรรไว้อย่างเป็นระบบ ระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆโดยประกอบด้วยกระบวนการ หรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่ยึดถือรูปแบบการเรียนการสอนสามารถ นำเสนอในรูปแบบโครงสร้างหรือแบบแผนที่แสดงกระบวนการ ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างเป็นระบบและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องโดยในแต่ละขั้นตอนจะระบุหรือบ่งบอกพฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนการสอนทำให้มองเห็นกระบวนการอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน (วิไล ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม. 2559) มีการประสานสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องครบวงจร โดยในแต่ละขั้นตอนการเรียนการสอนจะชี้แนะหรือบ่งบอกพฤติกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างสมบูรณ์ (วรณีย์ โสมประยูร. 2547 : 3) รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการ สังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของ Aschner สู่ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 4 ได้แก่ ขั้นกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจขั้นปฏิบัติเพื่อสร้างมโนทัศน์ ขั้นให้ข้อมูลสะท้อนกลับ และขั้นสรุปและใช้มโนทัศน์

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียน การสอนครบถ้วน เหมาะสม ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันส่งผลต่อการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับธีรรัตน์ จุ้ยกระยาง (2561) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการ วิจัยพบว่า 1. ได้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทาง

วิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าเฉลี่ยของแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็น การตั้งประเด็นปัญหา สมมติฐาน และทำการสืบค้น สํารวจตรวจสอบ รวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจเชื่อ จนนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ขึ้น สอดคล้องกับ ชีระชัย ปุณณโชติ (2537 : 40-41) ได้กล่าวถึงมโนทัศน์ คือความเข้าใจโดยการสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นแล้ว คุณลักษณะต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเกต ของสิ่งนั้น มาประมวลเข้าด้วยกันสรุปเป็นความคิดรวบยอดของสิ่ง ๆ นั้น สอดคล้องกับ Jacobson and Bergman (1999, pp. 120, 130) ที่ได้กล่าวถึงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เป็นความคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทางธรรมชาติสามารถพัฒนาผ่านประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย โดยเด็กจะพัฒนามโนทัศน์เมื่อเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่สำรวจตรวจสอบ ปฏิบัติการทดลอง และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ และเชื่อมโยงสัมพันธ์ ความเข้าใจไปยังประสบการณ์ที่มีอยู่นอกจากนั้นกระบวนการศึกษาเพื่อให้เกิดมโนทัศน์ยังสอดคล้องกับกระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยอุษณีย์ โพธิ์สุข (2544) และ Ennis (1985) กล่าวถึงกระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีซึ่งสรุปได้ 6 ขั้นตอน คือการกำหนดปัญหาการรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการจัดสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผลหรือหลักตรรกศาสตร์ และการประเมินและสรุป ดังจะเห็นได้ว่า การพัฒนาให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาควบคู่ไปด้วยกันได้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 คะแนนของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนมากเนื่องจากก่อนเรียนนักเรียนยังไม่ได้มีความรู้ใหม่และการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงทำให้นักเรียนขาดมโนทัศน์และทักษะที่ต้องการวัด แต่เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิด และการตั้งคำถาม เพื่อเป็นตัวช่วยในการสืบค้น ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยนักเรียนเริ่มใช้คำถามระดับต่ำไปจน กระทั่งคำถามระดับสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ Ladd and Anderson (1970) ได้จำแนกคำถาม เป็น 2 ระดับ คือ คำถามสืบสอบระดับต่ำ (Low inquiry) และคำถามสืบสอบระดับสูง (High inquiry) ซึ่งแต่ละคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นมาจากการสังเกตสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนอยากรู้และเกิดการตั้งสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล เพื่อนำมาประมวลผลและตัดสินใจ

ซึ่งเป็นลักษณะของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสอดคล้องกับ Ennis (1985) ที่กล่าวว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการตั้งสมมติฐาน การตั้งคำถาม การค้นหาทางเลือก (Alternative) และการวางแผน เพื่อการทดลองรวมทั้งเป็นความหมายที่นำไปสู่กิจกรรมการปฏิบัติ (Practical activity) เพื่อใช้การตัดสินใจว่าจะไรควรเชื่อ หรืออะไรควรทำ โดยมีพื้นฐานอยู่บน เหตุผลและการคิดอย่างไตร่ตรอง ความเชื่อและการกระทำเชื่อมโยงกันและเมื่อนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ การฝึกทักษะการคิดเป็นกลุ่มโดยใช้คำถามเป็นตัวช่วยเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการมี ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะช่วยให้เด็กเรียนมีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น อธิบายข้อโต้แย้งความคิดของตน สร้างและตอบคำถาม และได้ทำงานร่วมกันในทุก ๆ บทเรียนจึงทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคย และชำนาญในการปฏิบัติ มากขึ้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มากยิ่งขึ้น

2.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน ตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง มีกระบวนการหรือขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ได้สังเคราะห์แนวคิดสู่ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบ แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงต่อเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีระดมสมอง การอภิปราย ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกันไม่ใช่เพียงเพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันในการทำงาน ทำกิจกรรม หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้เท่านั้น ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เรียนรู้จากการลองผิดลองถูกจนได้วิธีการที่เหมาะสม ซึ่งผู้เรียนได้อาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ (วีณา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม. 2559) ผู้เรียนได้นำความรู้ หลักการ ความคิดรวบยอดไปใช้ในสถานการณ์อื่น จากสถานการณ์ใหม่ที่ครูผู้สอนกำหนดหรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนกำหนดขึ้นเอง ดังนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ความสนใจและความกระตือรือร้นของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งทางร่างกาย กระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวเพื่อให้ประสาทสัมผัสตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลมีความพร้อม ถ้านั่งนานๆ อาจจะหลับหรือคิดไปเรื่องอื่น ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางปัญญาโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ แต่มีเหตุผลประกอบในการคิดพิจารณาความสมเหตุสมผล ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคมมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นโดยการอภิปราย ชักถาม ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมทั้งรายบุคคล และกิจกรรมกลุ่ม สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองแต่อยู่ภายในกรอบการปฏิบัติของข้อตกลงร่วมกันให้กำลังใจผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้ผู้เรียนมีโอกาสประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นธรรมชาติของมนุษย์ในการปฏิบัติกิจกรรมใดๆ จะเกิดความพึงพอใจ

มาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับความพอใจในกิจกรรมนั้น การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นสิ่งจำเป็นเพราะมนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกจะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ ต้องการให้สังคมยอมรับและสามารถพัฒนาตนเองให้สูงขึ้นได้ โดยในการเรียนการสอน ครูผู้สอนเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนตามวัย การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับผู้เรียน การให้อิสระภาพและเสรีภาพแก่ผู้เรียนโดยการส่งเสริมการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เป็นการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริงและช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (Maslow. 1970) การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การสร้างแรงจูงใจทั้งแรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายในโดยบางกิจกรรมให้ผู้เรียนมีการแข่งขันใน การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ผลงาน มีผลตอบแทนเป็นรางวัล และคำชมเชย ซึ่งผู้เรียนมีความพึงพอใจ เมื่อผู้เรียนมีความพึงพอใจก็จะนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเพราะความพึงพอใจนำไปสู่การตอบสนองความต้องการของผู้เรียน (สมยศ นาวิการ. 2525 : 119) ซึ่งมีหลาย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันทั้งระหว่าง ครูผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกัน ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น การประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ การได้รับการยอมรับในความรู้ความสามารถจากผู้อื่น ความรู้สึกปลอดภัย ไม่กดดันในการเรียนรู้ ไม่รู้สึกว่าตนเองมีปมด้อย มีบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ไม่ตึงเครียด ซึ่งในการสร้างบรรยากาศ สนุกสนาน ผ่อนคลายเกิดจากลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อภาระงานที่ได้รับมอบหมาย การสร้างสรรค์ผลงาน เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่า สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ถือว่าเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ (รัชนิวรรณ สุขเสนา. 2550)

3. ผลการประเมินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ทั้งนี้เนื่องจาก รูปแบบการเรียนการสอนและนำมากำหนดองค์ประกอบได้ ครอบคลุมเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ กัน มี 6 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Joyce, Weil and Calhoun (2011 : 6) คือ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน ที่นำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนแสดงถึงจุดเน้นในการเรียนการสอน ช่วยให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี แนวคิด สามารถใช้เป็นแบบแผน ในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ (ทิศนา ขัมมณี. 2558) วัตถุประสงค์ของ รูปแบบ มีความเหมาะสม ชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนทั้งด้านกระบวนการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นผลที่เกิดกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อมและได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีแบบแผนตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง มีกระบวนการหรือขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ได้สังเคราะห์แนวคิดการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ที่สู่ขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนที่เป็นระบบ แต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์

เชื่อมโยงต่อเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีระดมสมอง การอภิปราย ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเนื้อหา ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันไม่ใช่เพียงเพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันในการทำงาน ทำกิจกรรม หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้เท่านั้น ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เรียนรู้จากการลองผิดลองถูกจนได้วิธีการที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ ควรพิจารณาระดับความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ดีจะส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าต้องใช้เวลาและอาศัยการชี้แนะ

1.2 ทุกเนื้อหาสามารถนำมาใช้ได้กับรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันในทุกขั้นตอนการเรียนการสอน

1.3 ในการจัดการเรียนการสอนแรกๆ ผู้เรียนบางคนไม่ยอมคิดหรือคิดไม่ออก ครูผู้สอนต้องใช้ความอดทน อธิบาย ชี้แนะ ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิด ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ให้กำลังใจในความพยายามเพื่อให้พบกับความสำเร็จในการคิดไม่เกิดความท้อถอยและควรให้ ผู้เรียนสรุปสิ่งที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้

1.4 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาจยืดหยุ่นตามความเหมาะสมโดยชั่วโมงแรกๆ ต้องใช้เวลานานกว่าที่กำหนดในแต่ละชั้นการเรียนสอน ในชั่วโมงต่อไปจะเป็นไปตามแผนและในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงจะต้องให้ครบทุกขั้นตอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 5 ไปใช้กับเนื้อหาอื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปผลการวิจัยกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับรายวิชาอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปผลการวิจัยกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ในวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง (References)

- กรมวิชาการ. (2540). แนวทางการสอนที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. ส่งเสริมการสอน.
- จิระ ดิษฐ์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับการ คิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดุษฎี สลึงค์. (2555). ผลของการเรียนด้วยกรณีศึกษาบนเว็บไซต์ที่ใช้เทคนิคการตั้งคำถามและการคิดสะท้อนที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). *Critical Thinking* การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลักการพัฒนาการคิดอย่าง มีตรรกะ เหตุผล และดุลยพินิจ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2552). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4) .ภาพพิมพ์: ประสานการพิมพ์.
- พนาน้อย รอดชู. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอ่านตามแนวคิดการสอนแบบ แลกเปลี่ยนบทบาทและเทคนิคการเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2551). ทักษะ 5C เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศยามน อินสะอาด. (2553). การพัฒนารูปแบบเรียนรู้แบบออบเจกต์เพื่อเสริมสร้างความรู้ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2560). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). ภาพพิมพ์: ประสานการพิมพ์.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2544). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่9). กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). สภาวะการศึกษาไทย ปี 2558/2559 ความจำเป็นของการแข่งขันและการกระจายอำนาจในระบบการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี่.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33. (2559). รายงานผลการสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้ข้อสอบกลาง ปีการศึกษา 2559 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1,2. สุรินทร์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33.

สำนักงานทดสอบการศึกษา. (2559). ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2559 บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย. กรุงเทพฯ: สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ.

อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ. (2544). รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.