

การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

The Development of Critical Thinking and Problem-Solving Abilities of Grade 10 Students by Using Inquiry Learning Process (7Es)

สุธินี มาตย์ภูธร¹ และ สิทธิพล อัจฉรินทร์²

Sutinee Martputorn¹ and Sitthipon Art-in²

Article History

Receive: August 3, 2022

Revised: September 22, 2022

Accepted: September 22, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 45 คน โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ (1) แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (2) แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู (3) แบบสัมภาษณ์นักเรียน (4) แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร และ (5) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือประเมินผลการวิจัย ได้แก่ (1) แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ (2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 (S.D.=5.82) คิดเป็นร้อยละ 73.10 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 75.56 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 21.76 (S.D.=6.22) คิดเป็นร้อยละ 72.53 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ; ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ; ความสามารถในการแก้ปัญหา ; การพัฒนา ; การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

² รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, Associate Professor, Faculty of Education, Khon Kaen University



ABSTRACT

The objectives of the research aimed to develop critical thinking and problem-solving abilities of students by using inquiry learning process (7Es) to give the students' average score not less than 70%, and not less than 70% of the student passed the criteria. The target group consisted of 45 grade 10 students who was studying at the secondary school, under the Office of Secondary Education Service Area, Khon Kaen. The research design was the action research. The research instruments were: 1) research operational tools such as lesson plans using inquiry learning process (7Es), 2) research reflection tools including (1) after instruction record form (2) teacher's teaching behavior observation form (3) students' interviews form (4) end-of-spiral critical thinking ability test, and (5) end-of-spiral problem-solving ability test, and 3) research evaluation tools including (1) critical thinking ability test, and (2) problem-solving ability test. Quantitative analysis was employed to analyze the data including means ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), frequency, and percentage (%). Content Analysis was employed for the qualitative analysis. The results found that 1) the students' average score of the critical thinking ability was at 21.93 (S.D.=5.82) which was 73.10 percent of the total score, and there were 34 students which was 75.56 percent of all students passed the criteria which were higher than the defined criteria. 2) The students average score of the problem-solving ability was at 21.76 (S.D.=6.22) which was 72.53 percent of the total score, and there were 33 students which was 73.33 percent of the students passed the criteria which were higher than the defined criteria.

Keywords : Inquiry Learning Process (7Es) ; Critical Thinking Ability ; Problem-solving Ability ; Development ; Action Research

บทนำ

ปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการเจริญเติบโตและพัฒนาของสังคมโลก มีความรู้เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตของมนุษย์ การวางแผนในการปรับตัวเพื่อให้ทันต่อองค์ความรู้ ทักษะต่างๆ ที่เกิดขึ้น จึงเป็นสิ่งสำคัญในการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2544 สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 12 มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย ที่ได้มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ของประเทศพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย รวมทั้งการเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีจุดเน้นเกี่ยวกับการมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่ มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจและสติปัญญา มีความรู้ คุณธรรม มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education, 2008) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2018) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้อย่างมีความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นกระบวนการคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ใช้เหตุผลพิจารณาไตร่ตรองข้อมูล หลักฐาน ผู้รับสารสามารถแยกแยะข้อมูลทั้งในส่วนที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อความคิดเห็นได้อย่างรอบคอบ สามารถสรุปเหตุผลเพื่อการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง อีกทั้งในการจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติอย่างมีระบบ นักเรียนได้ใช้กระบวนการหรือวิธีการความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา โดยมีกระบวนการแก้ปัญหา

ตามขั้นตอน ตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามที่กำหนด มีการประเมินผลการทำงาน และตรวจสอบการแก้ปัญหาได้ (Department of Academic Affairs, Ministry of Education, 2002)

จากรายงานการสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่ 29.20 คะแนน เมื่อจำแนกตามภูมิภาค พบว่า ในภาคอื่นๆ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 27.66 (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2019a) และจากผลการสอบ 9 วิชาสามัญในระดับชาติ วิชาชีววิทยา ในปี 2562 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.20 ต่อมาในปี 2563 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.11 ซึ่งมีผลคะแนนที่ลดลง (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2019b) ซึ่งสอดคล้องกับสภาพปัญหาในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล โดยพบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.13 และปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.51 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลคะแนนเฉลี่ยมีค่าลดลง สาเหตุที่ทำให้ผลคะแนนลดลงนั้นอาจเนื่องมาจากนักเรียนยังขาดกระบวนการ ทักษะต่างๆ ที่สำคัญต่อการเรียนรู้ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ การคิดวางแผน การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งล้วนแต่เป็นทักษะที่สำคัญของกระบวนการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาเป็นหนึ่งในวิชาพื้นฐานของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้วิธีการค้นคว้าเพื่อศึกษาข้อมูลหลักการ กระบวนการขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนรู้ โดยจำเป็นต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ ตีความเนื้อหาสาระที่ได้รับด้วยความรอบคอบ มีการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูล นักเรียนมีการคิดอย่างมีความสามารถแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อคิดเห็นได้ ตลอดจนการศึกษาเพื่อวางแผนในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) (Eisenkraft, 2003) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลในการประเมินและการตัดสินใจ นักเรียนมีทักษะกระบวนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำไปแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลในการประเมินและการตัดสินใจ การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้นั้น นักเรียนจะต้องใช้ทักษะการสืบเสาะ เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ และเกิดการรับรู้ความรู้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน ผู้เรียนได้ค้นหาข้อมูลความรู้ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามรูปแบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความสนใจ และศึกษาจนเกิดความเข้าใจ ส่งผลให้ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความรู้ที่ทนทานสามารถนำไปเชื่อมโยงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ สอดคล้องกับ Kanchuaychurn (2018) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการคิดแบบหมวก 6 ใบ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลและคำตอบเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จนทำให้ได้คำตอบหรือข้อสรุปของปัญหานั้น และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ Panklin (2020) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกลวิธีการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาในภาพรวมสูงขึ้นจากร้อยละ 57.13 เป็น 88.08 (ระดับน้อยเป็นระดับมาก) และมีระดับความสามารถในแต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับมากทุกด้าน ทั้งด้านการให้เหตุผล ด้านการคิดอย่างเป็นระบบ ด้านการประเมินและตัดสินใจ และด้านการแก้ปัญหา ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญข้างต้น จึงได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) มาพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาของนักเรียน ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนทั้งความรู้ และทักษะกระบวนการคิด ตลอดจนรวมทั้งเป็นแนวทางพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลในการประเมินและการตัดสินใจ (Khammanee, 2012) การดำเนินการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสอบ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ค้นหา สืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นระบบขั้นตอนนั้น พบว่าในการดำเนินกิจกรรมยังไม่ได้เน้นด้านการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนที่จะทำให้อาจได้รวบรวมข้อมูลว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่มี ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด และด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จึงได้มีการขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จากเดิม 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ตามรูปแบบ (Eisenkraft, 2003) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอน 7 ขั้น ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิด ค้นพบความรู้หรือแนวทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิด ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) การนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจ หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามเพื่อกำหนดประเด็นที่จะศึกษา 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) นักเรียนต้องวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ 5) ขั้นขยายความคิด (Expansion/Elaboration Phase) นำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อใช้อธิบายสถานการณ์ เหตุการณ์อื่นๆ เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องอะไรบ้าง อย่างไร 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิต ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลหลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ ประกอบการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบ มีการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลข้อเท็จจริงจากข้อความคิดเห็นได้ (Dewey, 1933) เป็นการคิดพิจารณาอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากซับซ้อน และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน โดยมีเกณฑ์การวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน 5 ด้าน (Art-in, 2007) ได้แก่ 1) ขั้นการระบุปัญหา คือ การกำหนดสถานการณ์ปัญหาและการวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากแหล่งต่างๆ รวมถึง

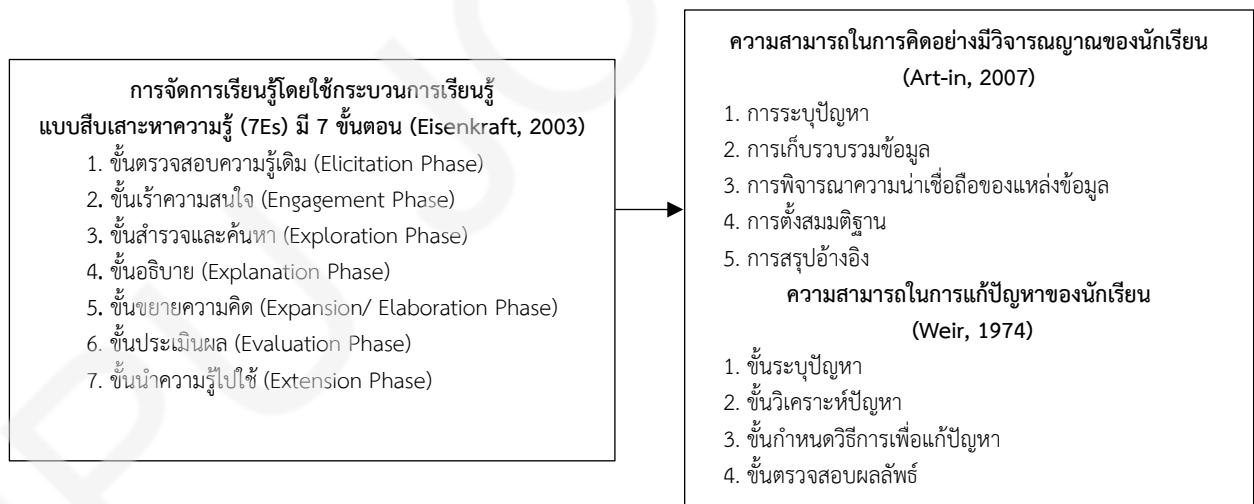
การดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิม 3) ขั้นการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล คือ การจัดระบบข้อมูลและพิจารณาความเพียงพอของข้อมูล ความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูล 4) ขั้นการตั้งสมมติฐาน คือ การนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้ว มาพิจารณาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปอ้างอิงที่น่าจะเป็นไป 5) ขั้นการสรุปอ้างอิง คือ การพิจารณาเลือกแนวทาง วิธีการที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนวัดได้โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการคิดที่มีกระบวนการรูปแบบขั้นตอน เพื่อหาแนวทางแก้ไขให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ สถานการณ์ต่างๆ (Moolkum, 2008) ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นความสามารถทางสมองที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพิถีพิถันถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้สภาวะความไม่สมดุลเกิดขึ้นโดยพยายามหาทางคลี่คลายข้อขัดแย้งประเด็นสำคัญเหล่านั้นให้เข้าสู่สภาวะปกติ โดยมีเกณฑ์การวัดการแก้ปัญหานักเรียน 4 ด้าน (Weir, 1974) ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา คือ การระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา คือ การระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาที่แท้จริงพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ 3) ขั้นการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา คือ การวางแผนหรือเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล ให้อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบ 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ คือ การอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้เป็นอย่างไร ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนวัดได้โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis, and McTaggart (1988) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามวงจร PAOR ได้แก่ การวางแผน (Planning) การดำเนินการ (Action) การสังเกตการณ์ (Observation) และการสะท้อนผลการปฏิบัติและปรับปรุง (Reflection) จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ



กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 45 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) จำนวน 5 แผน เวลา 13 ชั่วโมง ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้การสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ผลการจัดการเรียนรู้ สภาพปัญหาอุปสรรค แนวทางแก้ไขและข้อเสนอแนะ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู เป็นการบันทึกโดยผู้ช่วยวิจัยใช้บันทึกรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

2.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นการบันทึกข้อมูลความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร ด้านการอธิบายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนหรือไม่อย่างไร และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.4 แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วงจรละ 10 ข้อ จำนวน 3 วงจร ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร

แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร				
วงจรที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.67-1.00	0.57-0.73	0.32-0.68	0.77
2	0.67-1.00	0.57-0.75	0.32-0.64	0.75
3	0.67-1.00	0.59-0.77	0.27-0.64	0.72

2.5 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วงจรละ 10 ข้อ จำนวน 3 วงจร ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร				
วงจรที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.67 - 1.00	0.43 - 0.75	0.27 - 0.59	0.72
2	0.67 - 1.00	0.59 - 0.80	0.32 - 0.55	0.75
3	0.67 - 1.00	0.61 - 0.75	0.32 - 0.59	0.74

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่

3.1 แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.57-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23-0.55 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

3.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.55-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23-0.64 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ระหว่างวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2564

2. ผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 5 แผน เวลา 13 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 3-24 มีนาคม 2564

3. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร วงจรที่ 1-3 และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร วงจรที่ 1-3 ระหว่างวันที่ 3-24

4. ผู้วิจัยทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมจากเครื่องมือประเมินผลการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างวันที่ 26-29 มีนาคม 2564

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความถี่ และร้อยละ (Percentage) ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร และจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความถี่ และร้อยละ (Percentage) ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจร และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา นำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู และแบบสัมภาษณ์นักเรียน มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

1.1 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนท้ายวงจรที่ 1-3

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดในแต่ละวงจร ประกอบด้วย วงจรที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2) วงจรที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ 4) และวงจรที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5) เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรผู้วิจัยได้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ท้ายวงจรที่ 1-3 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วงจรละ 10 ข้อ จำนวน 3 วงจร รวม 30 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการวิจัยการ



พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจรที่ 1-3

ผลการทดสอบ ท้ายวงจร	จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	45	10	6.07	1.97	60.70	26	57.78	19	42.22
2	45	10	6.96	2.08	69.60	33	73.33	12	26.67
3	45	10	7.56	1.87	75.60	36	80.00	9	20.00

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจรที่ 1-3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สูงขึ้นตามลำดับ โดยวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 75.60 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 36 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00

1.2 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สิ้นสุด ทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 13 ชั่วโมง ตามวงจรที่ 1-3 ผู้วิจัยได้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	จำนวนนักเรียนที่ผ่าน เกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
45	30	21.93	5.82	73.10	34	75.56	11	24.44

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 คิดเป็นร้อยละ 73.10 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 75.56 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน

ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ (Art-in, 2007)	จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) การระบุปัญหา	45	6	4.20	1.39	70.00	19	42.22	26	57.78
2) การเก็บรวบรวมข้อมูล	45	6	4.51	1.39	75.19	28	62.22	17	37.78
3) การพิจารณา ความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูล	45	6	4.31	1.61	71.85	24	53.33	21	46.67
4) การตั้งสมมติฐาน	45	6	4.82	1.60	80.37	32	71.11	13	28.89
5) การสรุปอ้างอิง	45	6	4.09	1.36	68.15	19	42.22	26	57.78

จากตารางที่ 5 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน แยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 80.37 รองลงมา คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 75.19 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 71.85 การระบุปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70.00 และด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ การสรุปอ้างอิง คิดเป็นร้อยละ 68.15 ตามลำดับ

จากผลการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 คิดเป็นร้อยละ 73.10 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 34 คน คิดเป็นร้อยละ 75.56 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกเป็นรายด้าน ตามแนวคิดของ Art-in (2007) พบว่า ด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 80.37 รองลงมา คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 75.19 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 71.85 การระบุปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70.00 และด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ การสรุปอ้างอิง คิดเป็นร้อยละ 68.15 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่จะต้องเป็นผู้มีความรู้ทั้งทางวิชาการ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่ควรมีในพลเมืองยุคใหม่ โดยเฉพาะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ซึ่งสอดคล้องกับ Art-in (2007) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการทางสติปัญญาของบุคคลที่จะพิจารณาข้อมูลปัญหาหรือสถานการณ์อย่างไตร่ตรอง รอบคอบ ผ่านกระบวนการแปลความหมาย การวิเคราะห์และการประเมินโดยอาศัยความรู้ กระบวนการคิดและประสบการณ์ของตนเอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลว่าสิ่งที่ถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ และ Dumrongthai (2020) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่มีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงวิชาการ ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ได้จากการวิเคราะห์ สังเกต หรือลงมือปฏิบัติจริง แล้วพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียด รอบคอบอย่างมีเหตุผล เพื่อนำข้อมูลที่ผ่านมาการกลั่นกรอง แล้วไปประกอบการเลือกตัดสินใจหรือลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสมเหตุสมผล ดังนั้นความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการคิดทางปัญญาอย่างเป็นระบบขั้นตอน สามารถใช้เหตุผลหลากหลายในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบคอบ เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินใจที่เหมาะสมกับสถานการณ์

ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wichamuk (2018) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการโต้แย้งของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และแบบปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และแบบปกติ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และมีค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการโต้แย้งสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เชื่อมโยงองค์ความรู้ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน มารวบรวมและรายงานผลการปฏิบัติการวิจัย ในลักษณะของการบรรยาย นำข้อมูลไปสรุปผล อภิปรายผล ข้อปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งถัดไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

2.1 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนท้ายวงจรที่ 1-3

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดในแต่ละวงจร ประกอบด้วย วงจรที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2) วงจรที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ 4) และวงจรที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5) เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรผู้วิจัยได้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วงจรละ 10 ข้อ จำนวน 3 วงจร รวม 30 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการวิจัยการพัฒนา



ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3

ผลการทดสอบ ท้ายวงจร	จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	45	10	6.58	1.98	65.80	33	73.33	12	26.67
2	45	10	7.29	2.00	72.90	36	80.00	9	20.00
3	45	10	7.73	1.88	77.30	38	84.44	7	15.56

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาท้ายวงจรที่ 1-3 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สูงขึ้นตามลำดับ โดยวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.30 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 84.44

2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้สิ้นสุดทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 13 ชั่วโมง ตามวงจรที่ 1-3 ผู้วิจัยได้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดและประเมินผลการจัดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
45	30	21.76	6.22	72.53	33	73.33	12	26.67

จากตารางที่ 7 ผลการทดสอบการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.76 คิดเป็นร้อยละ 72.53 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน

ความสามารถใน การแก้ปัญหา (Weir, 1974)	จำนวน นักเรียน	คะแนน			ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		จำนวนนักเรียน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
		เต็ม	เฉลี่ย	S.D.		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) ขั้นระบุปัญหา	45	8	6.40	2.14	80.00	32	71.11	13	28.89
2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	45	8	5.62	1.81	70.28	30	66.67	15	33.33
3) ขั้นกำหนดวิธีการ เพื่อแก้ปัญหา	45	7	4.91	1.76	70.16	30	66.67	15	33.33
4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	45	7	4.82	1.66	68.89	25	55.56	20	44.44

จากตารางที่ 8 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ขั้นระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.40 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ขั้นรองลงมา คือ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 คิดเป็นร้อยละ 70.28 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 คิดเป็นร้อยละ 70.16 และชั้นที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 คิดเป็นร้อยละ 68.89 ตามลำดับ

จากผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 คิดเป็นร้อยละ 73.10 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 34 คน คิดเป็นร้อยละ 75.56 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาแยกเป็นรายด้าน ตามแนวคิดของ Weir (1974) พบว่า ด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ขั้นระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.40 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ขั้นรองลงมา คือ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 คิดเป็นร้อยละ 70.28 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 คิดเป็นร้อยละ 70.16 และชั้นที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 คิดเป็นร้อยละ 68.89 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหาใหม่โดยอาจใช้ความรู้ ทักษะ วิธีการ และประสบการณ์ที่เคยรู้มาแล้ว หรือการสืบเสาะหาความรู้วิธีการใหม่มาใช้แก้ปัญหา รวมถึงการซักถามเพื่อทำความเข้าใจมุมมองที่แตกต่างหลากหลายเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดี สอดคล้องกับ (Mahan, 2018) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้ความรู้ทักษะ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เดิมมาใช้ในการประกอบกรแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีขั้นตอน สอดคล้องกับ (Talasom, 2019) กล่าวว่า การแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ผ่านการรวบรวมความคิด โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ในการจัดปัญหา สิ่งไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างน่าพอใจ ผลการวิจัยสอดคล้องกับ Wised (2021) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้และทักษะการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เชื่อมโยงองค์ความรู้ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน มารวบรวมและรายงานผลการปฏิบัติการวิจัยในลักษณะของการบรรยาย นำข้อมูลไปสรุปผล อภิปรายผล ข้อปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อการปรับปรุงพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งถัดไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดใหม่ (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2017) ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล สามารถค้นคว้าหาความรู้ อันเป็นทักษะที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ผู้เรียนได้มีความสามารถในการใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ มีการคิดอย่างเป็นระบบในการประเมินเรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจและนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม



สรุปผลวิจัย

1. นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 คิดเป็นร้อยละ 73.10 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 75.56 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแยกเป็นรายด้าน ตามแนวคิดของ Art-in (2007) พบว่าด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การตั้งสมมติฐาน คิดเป็นร้อยละ 80.37 รองลงมา คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 75.19 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 71.85 การระบุปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70.00 และด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ การสรุปอ้างอิง คิดเป็นร้อยละ 68.15 ตามลำดับ

2. นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 21.76 คิดเป็นร้อยละ 72.53 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาแยกเป็นรายด้าน ตามแนวคิดของ Weir (1974) พบว่าด้านที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ขั้นตอนปัญหา คิดเป็นร้อยละ 80.00 ขั้นรองลงมา คือ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70.28 ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70.16 และขั้นที่มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 68.89 ตามลำดับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนได้นำความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) มาใช้ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียน
3. โรงเรียนสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางนโยบายทางการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ครูควรเป็นผู้กระตุ้นและให้คำแนะนำในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เน้นการส่งเสริมในขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ที่ต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ เพื่อที่นักเรียนจะได้วางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในการประเมินผลในขั้นต่อไปได้ เพื่อพัฒนาการสรุปอ้างอิงและการตรวจสอบผลลัพธ์ โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมสืบค้น ค้นคว้าด้วยตนเอง และนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการเชื่อมโยงข้อมูลสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ สำหรับการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษารูปแบบเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย หรือเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายให้ครอบคลุมในการเก็บรวบรวมข้อมูล คำนึงถึงการออกแบบข้อสอบให้มีความครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาและเนื้อหาทั่วไป เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์ผลการทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยที่แก้ปัญหาเฉพาะกลุ่ม การศึกษาปัญหา ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย การสร้างและยกตัวอย่างของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาของนักเรียน



References

- Art-in, S. (2007). *Rupbæp kânpattthana thaksa kânsōn khīt yāng mī wīchāranayān samrap khru wīthayāsāt prathom suksā* [The Development of Critical Thinking Teaching Skill Model of the Elementary School Science Teachers]. Khon Kaen: Khon Kaen University. doi:10.14457/KKU.the.2007.448
- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, Ministry of Education. (2017). *Tuā chī wat læ sārā kārīanrū kæn klāng klum sārā kārīanrū wīthayāsāt (chabap prapprung Phō.Sō. sōngphanhārōjīhoksip) tām laksūt kæn klāng kânsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjīhāsip 'et* [Basic Education Core Curriculum A.D. 2008 (Revised A.D. 2017)]. Retrieved October 2020, from http://academic.obec.go.th/images/document/1580786506_d_1.pdf
- Dumrongthai, A. (2020). *Kānpattthana khwāmsāmāt nai kân kæ panhā khanittasāt læ kân khīt yāng mī wīchāranayān khōng nakrīan chan matthayommasuksā pī thī sōng duāi kānchatkân rīanrū dōi chai wīthīkân bæp pœt (Open Approach) ruām kap theknik KWDL* [The Development of Mathematics Problem Solving and Critical Thinking Abilities for Grade 10 Students Using The Open Approach with KWDL Technique (Unpublished master's thesis)]. Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston, MA : D.C. Heath & Co Publishers.
- Department of Academic Affairs, Ministry of Education. (2002). *Laksūt kânsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjīsīpha* [The Basic Education Core Curriculum (A.D. 2002)]. Bangkok : Express Transportation Organization of Thailand (ETO).
- Eisenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E Model: A proposed 7E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding*. Arlington, Virginia, U.S. : National Science Teachers Association (NSTA).
- Khammanee, T. (2012). *Sāt kânsōn 'ongkhwāmru phūā kānchat krabūānkān rīanrū thī mī prasitthiphāp* [Science of Teaching: Effective Learning Management]. Bangkok : Chulalongkorn University Press.
- Kanchuaychurn, W. (2018). *Kānpattthana kitchakam kārīanrū dōi chai krabūānkān bæp wattachak kārīanrū chet khan ruām kap theknik kân khīt bæp muāk hok bai phūā phattthanākān khīt yāng mī wīchāranayān samrap nakrīan chan matthayommasuksā tōn pī thī hā* [A Development of Learning Activities Using 7E Learning Cycle with Six Thinking Hats to Develop Critical Thinking Skill for Grade XI Students (Unpublished master's thesis)]. Naresuan University, Phitsanulok, Thailand.
- Kemmis, S., and McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Australia : Deakin University.
- Mahan, L. (2018). *Kānpattthana phon samrit thāngkân rīan kân khīt kæ panhā læ phruttkam choēng chāriyatham dān khwāmrapphitchōp khōng nakrīan chan prathomsuksā pī thī hok thī dai rap kānchat kitchakam kārīanrū bæp sūpsō hākhwām rūrōwō makap praden wīthayāsāt kap sangkhom* [Development of Learning Achievement, Problem-Solving, and Moral Behavior in Responsibility for Prathomsueksa 6 Students Through Socioscientific Issue-Based Inquiry (Unpublished Independent Study)]. Mahasarakham University, Mahasarakham, Thailand. doi:10.14456/jfepru.2020.2
- Ministry of Education. (2008). *Laksūt kæn klāng kânsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjīhāsip 'et* [The Basic Education Core Curriculum (A.D. 2008)]. Bangkok : Ministry of Education.
- Moolkum, S. (2008). *Konlayut kânsōn khīt kæ panhā* [Problem Solving Teaching Strategies]. Bangkok : Parbpim.



- Panklin, P. (2020). *Kānchatkān rianrū bāp supsq rūām kap konlawithī kān toyāēng phūā songsāēm khwāmsāmān nai kān khīt yāng mī wīchānāyān lāe kān kē panhā rūāng phōlimāe samrap nakriān chan matthayommasuksā pī thī hā* [Implementing Argument-Driven Inquiry Model for Enhancing Critical Thinking and Problem Solving Abilities in Polymer topic for Grade 11 Students (Unpublished Independent Study)]. Naresuan University, Phitsanulok, Thailand.
- Talason, P. (2019). *Kānphatthana khwāmsāmān nai kān kē panhā lāe phon samrit thāngkān rian wīchā khēmī khōng nakriān chan matthayommasuksā pī thī hok rōngriān matthayom yāng sīsūrat* [Development of Problem-Solving Ability and Learning Achievement in Chemistry of Mathayomsuksa 6 students, Mattayomyangsisurat School (Unpublished Independent Study)]. Mahasarakham University, Mahasarakham, Thailand.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Nangsū rian raiwīchā phoēmāēm wīthayāsāt chīwawīthaya chan matthayommasuksā pī thī sī lem sōng tām phonkān rianrū klum sārā kān rianrū wīthayāsāt (chabap prapprung Phō.Sō sōng hārojhoksip) tām laksūt kēn klāng kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōng hārojhāsip ‘et (Phim khrang thī nung)* The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST)]. Bangkok : Ministry of Education.
- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2019a). *Phonlakā rot da sōp thāngkān suksā radap chaī khan phūnthān (O - NET) pīkānsuksā sōng phan hārā ‘āya hok sip sōng chan matthayommasuksā pī thī hok* [The Results of the Ordinary National Educational Test (O-NET) of Grade 12 Students in 2020]. Retrieved November 2020, from <https://www.niets.or.th/th/>.
- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2019b). *Phonlakā rot da sōp wīchā sāmān kao wīchā prachām pīkānsuksā sōng phan hārā ‘āya hok sip sōng*. [Educational Testing Service in 9 Common Subject Areas]. Retrieved November 2020, from <https://www.niets.or.th/th/>.
- Weir, J.J. (1974). *Problem Solving is Everybody's Problem. The Science Teacher*. Arlington, Virginia, U.S. : National Science Teachers Association (NSTA).
- Wichamuk, S. (2018). *Kānpriāpthiāp kān khīt yāng mī wīchānāyān lāe thaksa kān toyāēng khōng nakriān Chan matthayommasuksā pī thī sām klum sārā kānriānrū wīthayāsāt rūāng theknōlōyī chīwaphāp dōī chai kānchatkān rianrū bāp supsq hākhwām rū chēt khan lāe bāp pakati* [Comparison of Critical Thinking and Argumentation Skills of Grade 9 Students in Science Learning Area Titled Biotechnology Using 7 Steps of Inquiry Teaching and Conventional Teaching Creatively (Unpublished master's thesis)]. Roi Et Rajabhat University, Roi Et, Thailand.
- Wised, J. (2021). *Phonkān chatkān rianrū lāe thaksa kānriānrū chēt khan rūām kap kānchai panhā pen thān tō kān kē panhā choēng wīthayāsāt lāe phon samrit thāngkān rian rūāng kān thāithōt laksana thāng phanthukam khōng nakriān chan matthayommasuksā pī thī sām* [The Effects of 7E Learning Cycle with Problem - Based Learning on Scientific Problem - Solving and Learning Achievement in The Topic of Genetic Transmission for Mattayomsuksa Three Students Creatively (Unpublished master's thesis)]. Burapha University, Chonburi, Thailand.