



การพัฒนาทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์
ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

The Developing Skills for Organizing Information and Interpreting
Information by using Projects Science Combined with Fieldwork Techniques
for Elementary School Students in Phranakhon Si Ayutthaya Province

วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง*

Wacharapatr Techawattanasiridumrong

วิลาสินี วันปาน**

Wilasinee Wanpan

Received : December 26, 2023

Revised : February 23, 2024

Accepted : March 1, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สํารวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม 4 มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสํารวจสภาพปัญหา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา (ฝ่ายประถม) จำนวน 20 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

*อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Lecturer in Curriculum and Instruction Faculty of Education Phranakhon Si Ayutthaya
Rajabhat University

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Lecturer in Science Education Faculty of Education Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

(Corresponding Author) e-mail: ananxisu163@gmail.com

แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทักษะกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบที และขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.10/80.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

คำสำคัญ : ทักษะการจัดกระทำข้อมูล / ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล / เทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) survey the problems of teaching and learning in science subjects. 2) develop and find the efficiency of science project-based learning activity plans combined with field operation techniques. 3) compare learning achievements and data and media handling skills. measuring of pre and post-learning data and 4) to assess the satisfaction toward the science project-based learning activities combined with field operation techniques. Survey of problem conditions Step 2 development and efficiency finding Step 3 Comparison of achievements and skills and Step 4 Satisfaction Assessment The sample group consisted of 20 Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University Demonstration School (Elementary Department), first semester, the academic year 2022, obtained by purposive random sampling. The research tools were questionnaires, learning activity plans, and Achievement tests the confidence value was 0.85. The test measures the skills of data processing and data interpretation. There was a confidence value of 0.95 on the satisfaction assessment form. The reliability was 0.98. Statistics used for data analysis were mean, and standard deviation. and T-test. The research was as follows: 1) Conditions of problems in teaching science subjects in all 4 areas, namely content, learning atmosphere, and learning management. In terms of learning management methods measuring and evaluating learning outcomes Overall, the level was at a high level. 2) the science project learning activity plan

combined with field practice techniques was effective at 80.10/80.50, higher than the specified criteria of 80/80. 3) students had academic achievement and skills. Organizing data and communicating its meaning after studying was significantly higher than before studying at the .05 level and 4) students were satisfied with the learning activities in the form of science projects combined with field practice techniques. Overall, it is at the highest level. The mean is 4.55 and the standard deviation is 0.60.

**Keywords : Information Processing Skills / Information Interpretation Skills /
Field Operations Techniques**

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ซึ่งเป็นแผนฉบับแรกที่เริ่มต้นกระบวนการยกร่างกรอบแผนภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติและมีผลในการใช้เป็นกรอบเพื่อกำหนดแผนระดับปฏิบัติการในช่วง 5 ปี ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยังคงน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปรัชญานำทางในการขับเคลื่อนและวางแผนการพัฒนาประเทศให้เกิดประสิทธิผลในการขับเคลื่อนพลวัตการพัฒนาประเทศในมิติต่างๆ ไปสู่เป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติได้อย่างเป็นรูปธรรมและโดยที่ทั่วโลก รวมถึงไทยยังอยู่ในช่วงเวลาที่ต้องเผชิญกับความท้าทายจากภายนอกและภายในประเทศที่มีความผันแปรสูงและมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) และโครงสร้างในประเทศที่ยังคงมีข้อจำกัดภายในที่รอการปรับปรุงแก้ไขในหลายมิติ การกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศในระยะต่อไปจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจถึงปัจจัยภายนอกและภายในตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทั้งหมดที่ส่งผลกระทบต่อและมีอิทธิพลกับโครงสร้างและองค์ประกอบของประเทศในทุกมิติ เพื่อนำมาประเมินผลและกำหนดกรอบทิศทางการพัฒนาประเทศที่ควรมุ่งไปในอนาคตให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ตลอดจนสามารถนำพาประเทศให้เติบโตต่อไปท่ามกลางความผันแปรที่เกิดขึ้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถสร้างสรรค์โอกาส จากความท้าทายภายนอกและสามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งจากภายในประเทศให้สามารถเติบโตไปได้อย่างมั่นคง บรรลุเป้าหมายในระยะ 20 ปี ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติตามกรอบระยะเวลาที่คาดหวังไว้ (The Secretariat of the House of Representatives, 2017)

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนปลายปีทุกๆ ปีที่ผ่านมาและผลการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) มีผลการประเมินยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้เท่าที่ควร จากการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา (ฝ่ายประถม) พบปัญหาสำคัญที่น่าสนใจ คือ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อครูผู้สอนให้ผู้เรียนจัดทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล มีนักเรียนบางส่วนไม่สามารถอธิบายได้ว่าข้อมูลที่นำมาใช้มาจากไหนและใช้เวลาใน

การคิดนานหรือเมื่อให้สรุปบทเรียนในรูปแบบผังความคิดก็จะมีรูปแบบที่ซ้ำๆ กัน ทำให้ทราบได้ว่านักเรียนยังมีปัญหาด้านทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล นอกจากนี้นักเรียนยังให้ความสนใจในกิจกรรมการฝึกปฏิบัติจริงมากกว่าการเรียนรู้จากเนื้อหาในชั้นเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาและการปฏิบัติ นักเรียนมีความต้องการที่จะให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ในห้องเรียน (Office for National Education Standards and Quality Assessment (Public Organization), 2021)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นๆ อย่างเป็นระบบไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบภายใต้คำปรึกษา แนะนำและความช่วยเหลือจากครูผู้สอน โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกเรื่องหัวข้อที่จะศึกษา การวางแผน การดำเนินงาน การจัดกระทำข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนด ตลอดจนการนำเสนอผลงาน ซึ่งการจัดทำโครงงานนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้น อาจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ Munkham (2008) สอดคล้องกับแนวคิดของ Vancleave (1996) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในสาขาภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 20 กิจกรรม ซึ่งเสนอแนวทางหรือแนวความคิดให้กับนักเรียนในลักษณะที่เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลองค้นคว้าและบันทึกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ผลการใช้กิจกรรมทั้ง 20 กิจกรรม พบว่า ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rivet (2003) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยทำการสำรวจครูซึ่งพยายามสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานอย่างไรและการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้อย่างไร พบว่าครูใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงงาน เพื่อการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำภูมิความรู้และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมแบบโครงงานกับการประเมินคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในขณะเดียวกันยัง พบว่า การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมควรเริ่มจากการออกแบบหลักสูตรและการอบรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่องก็เป็นสิ่งมีความสำคัญมากเช่นกัน

ดังนั้นเทคนิคภาคสนามจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะเป็นพื้นฐานต่อการทำความเข้าใจพื้นที่เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเบื้องต้นสู่การวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ โดยมีเทคนิคการใช้ประเด็นคำถามไล่เรียงข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ การยกตัวอย่างคำถามและการสอดแทรกให้เห็นถึงเทคนิควิธีการศึกษา เทคนิคการสังเกตการณ์ และเทคนิคการมีส่วนร่วม (Participant Observation) ดังคำกล่าวที่ว่า “จากคนนอกกลายเป็นคนใน” “จากคนแปลกหน้ากลายเป็นเพื่อน” “จากความไว้นือเชื่อใจ” มาสู่ข้อมูลในการเก็บข้อมูลภาคสนามนี้อาจช่วยผู้วิจัยภาคสนามได้ใกล้ชิดพื้นที่มากขึ้นและช่วยจับประเด็นในการทำรายงานส่ง (การเขียนข้อมูลอย่างเป็น

ระบบรวมถึงการวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลจากบันทึกประจำวัน) ดังนั้นเทคนิคภาคสนามรวมทั้งประเด็นในการเก็บข้อมูลภาคสนามอาจช่วยสะท้อนการนำเสนอความเข้าใจ (ผ่านงานเขียน) จากผู้วิจัยภาคสนามและเป็นฐานข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจพื้นที่ ดังที่ Khon Kaen University (2018) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lekphet, et al. (2022) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาคสนาม เรื่อง การประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงสู่การเชื่อมโยงการศึกษาพลังงานสีเขียว ได้กล่าวว่า การบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ภาคสนามนี้จะสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นและสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียนจนนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรมวัสดุและสิ่งประดิษฐ์ทางพลังงานทั้งในระดับชุมชนและสามารถต่อยอดไปสู่ภาคอุตสาหกรรมได้ในอนาคต สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาคสนามด้วยการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างความตระหนักถึงปัญหาของสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เรียนได้

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ อีกทั้งยังตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าการพัฒนาทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในการพัฒนาทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจะนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการจัดการกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) รวบรวมข้อมูลจากเอกสารและข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ที่เป็นโรงเรียนเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ และ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ทสเกล (Likert Scale) มีค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ครอนบักอัลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 จากนั้นผู้วิจัยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแต่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ไปใช้ในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา รวบรวมข้อมูลความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้เทคนิคเดลฟาย จำนวน 3 รอบ เครื่องมือที่ใช้ในรอบที่ 1 ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยทำการสนทนากลุ่ม (Focus Group) รอบที่ 2 ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากคำตอบที่ผู้เชี่ยวชาญตอบมาในรอบที่ 1 มีข้อความ จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ส่วนรอบที่ 3 ใช้แบบประเมินความเหมาะสม/ถูกต้อง/ครบถ้วนสมบูรณ์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม จำนวน 9 ด้าน ด้านละ 6 ข้อ จำนวน 54 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ทสเกล (Likert Scale) มีค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ครอนบักอัลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนน้ำหนักของระดับความสำคัญของข้อรายการนั้นของแต่ละข้อคำถามที่คำนวณได้จากการตอบแบบสอบถามรอบที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลรอบที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์

เนื้อหา (Content Analysis) และจัดกลุ่ม (Categorized) ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามรอบที่ 2 และ 3 โดยใช้ค่ามัธยฐาน (Mdn) ตั้งแต่ 4.00-5.00 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQ.R.) มีค่าตั้งแต่ 0.00-1.00 จากนั้นนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ไปใช้ในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยดำเนินการใช้แบบแผนการทดลอง (The one group Pretest-posttest Design) (Saiyod & Saiyod, 2010) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และต้องการใช้จริง จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำไปทดลองแล้วนำมาตรวจสอบให้คะแนน โดยข้อที่นักเรียนทำถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ตอบให้คะแนน 0 จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาความยาก-ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และทำการเลือกข้อมูลผลการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะข้อที่เหมาะสม โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-1.00 จำนวน 40 ข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.90 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 และ 2) แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยต้องการใช้จริง จำนวน 30 ข้อ ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบมีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า อยู่ในเกณฑ์ทั้ง 40 ข้อ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่า (r) ระหว่าง 0.20-1.00 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ไว้ จำนวน 30 ข้อ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ 0.20-0.80 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.73 จากนั้นนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ไปใช้จริง จำนวน 30 ข้อ แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Phattiyathani, 2010) พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 นำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลที่ผ่านมาวิเคราะห์แล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา (ฝ่ายประถม) จำนวน 20 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ไปใช้ในขั้นตอนที่ 4 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย

ราชภัฏพระนครศรีอยุธยา (ฝ่ายประถม) จำนวน 20 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรม ด้านครูผู้สอน และด้านการจัดบรรยากาศในชั้นเรียน จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากการประเมิน พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ถ้า IOC มีค่าสูงคือใกล้ 1.00 หมายความว่าความเที่ยงตรงสูง ข้อคำถามที่จะเลือกไว้ใช้ควรมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากการประเมิน พบว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ จากนั้นผู้วิจัยนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมิน แล้วนำมาหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 ถือว่าใช้ได้ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สูตรในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ซึ่งจากการประเมิน พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44-0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1. ผลการสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านเนื้อหา	4.20	0.45	มาก
2	ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
3	ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
4	ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.00	0.71	มาก
รวม		4.20	0.45	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มี 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สารสำคัญ (ความคิดรวบยอด) 3) สารการเรียนรู้ 4) ภาระงาน (สะท้อนการจัดกิจกรรม) 5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 8) บันทึกผลหลังการสอน ส่วนผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 แสดงว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสารการเรียนรู้

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยภาพรวม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
การประเมินการมีส่วนร่วม	100	79.80	1.94	78.80
การทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้	100	80.35	2.25	80.40
การประเมินโครงงาน	100	80.00	3.24	80.00
ผลรวมคะแนน (E_1)	300	240.15	5.24	80.10
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_2)	30	24.15	0.93	80.50

จากตารางที่ 2 จากการประเมินการมีส่วนร่วม การทำแบบทดสอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีคะแนนรวมเท่ากับ 240.15 คิดเป็นร้อยละ 80.10 คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.15 คิดเป็นร้อยละ 80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การทดสอบ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ทักษะ		r_{xy}
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
การทดสอบก่อนเรียน	17.25	1.69	16.70	0.94	0.33*
การทดสอบหลังเรียน	25.15	1.95	25.05	1.80	

จากตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปร มีความสัมพันธ์กัน ($r_{xy} = 0.33$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	df	T^2
การทดสอบก่อนเรียน	20	ผลสัมฤทธิ์	17.25	1.69	20	796.2*
		ทักษะ	16.70	0.94		
การทดสอบหลังเรียน	20	ผลสัมฤทธิ์	25.15	1.95		
		ทักษะ	25.05	1.80		

$$T^2_{.05,df=20} = 1.8392$$

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินโครงงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุและสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัด
พระนครศรีอยุธยา ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิค
ปฏิบัติการภาคสนาม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้	4.74	0.42	มากที่สุด
2. ด้านบทบาทครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	4.78	0.42	มากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.76	0.43	มากที่สุด
รวม	4.55	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ข้อค้นพบว่ ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์มีปัญหในด้านการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอนบางคนไม่ได้จบตรงตามสาขาวิชาเอกที่สอนแต่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชาให้สอน ซึ่งมีสาเหตุมาจากสถานศึกษาบางแห่งยังไม่ได้รับการบรรจุแต่งตั้งครูตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูบางส่วนที่ได้รับมอบหมายยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้สาระรายวิชาวิทยาศาสตร์ อีกทั้งโรงเรียนบางโรงเรียนมีครูผู้สอนโยกย้ายสถานศึกษาจึงทำให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนขาดความต่อเนื่องในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยจากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยเฉพาะด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีสภาพปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุดใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kaewklom, Khamwong & Dasa (2018) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ได้ข้อค้นพบว่ ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ขาดความชัดเจนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในบางประเด็น จึงทำให้ครูไม่สามารถนำเนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรในแต่ละสาระการเรียนรู้มาบูรณาการในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยตนเองทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในชั้นเรียนและการกำหนดแนวทางในการวัดและประเมินผลตามแนวทางสะเต็มศึกษายังขาดประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Buachun, Yutakhom & Suwanruchi (2016) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมวดยาทั่วไป ได้ข้อค้นพบว่ ครูผู้สอน

มีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอนและมีความคลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนส่วนการปฏิบัติงานสอนที่มีความคลื่อน พบว่า ครูผู้สอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการกำหนดปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบและไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับไม่เน้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สำรวจตรวจสอบและแก้ปัญหา

2. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผลจากการสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ด้านที่มีสภาพปัญหาอยู่ในระดับมากคือ ด้านวิธีการจัดการเรียนของครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จะเห็นได้ว่าจากผลการสำรวจพบว่าครูยังใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเดิม วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไม่ทันสมัย จัดการเรียนการสอนตามหนังสือเรียนหรือมีภาระงานอื่นๆ มากกว่าภาระงานสอน ดังนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลนี้มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มี 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สารสำคัญ (ความคิดรวบยอด) 3) สารการเรียนรู้ 4) ภาระงาน (สะท้อนการจัดกิจกรรม) 5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 8) บันทึกผลหลังการสอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะก่อนที่ผู้วิจัยจะทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์หลักการ แนวคิดและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Muendej & Kaewurai (2020) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานร่วมกับสื่อสังคมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ข้อค้นพบว่า 1. รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) ที่มาของรูปแบบ 2) เป้าหมายของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ 4) การนำรูปแบบไปใช้ และ 5) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยในการจัดการเรียนการสอนมีกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมความพร้อม 2) เลือกปัญหาที่จะศึกษา 3) วางแผนการทำโครงงาน 4) ลงมือปฏิบัติตามแผน 5) เขียนรายงาน และ 6) ประเมินผลการทำโครงงาน ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปทดลองใช้โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปทดลองใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kottatha, Bengthong & Pimdee (2022) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ข้อค้นพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการ

ภาคสนาม พบว่า โดยภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 80.10 คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมและประเมินจากแบบทดสอบประจำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ เทียบกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Phanet & Pornthaweeikul (2022) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อค้นพบว่า 1) ผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง อากาศและชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.57/81.45 ส่วนงานวิจัยของ Jendong & Phusing (2022) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศและการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ ข้อค้นพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.86/80.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kottatha, Bengthong & Pimdee (2022) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ข้อค้นพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ออนไลน์มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 81.11/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัด กระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิค ปฏิบัติการภาคสนามจากหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบและเป็น ขั้นตอนตามแนวทางการวิจัยและพัฒนา โดยเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อ ความหมายข้อมูล ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้นอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนได้รับ การกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมตามกระบวนการทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นจนทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมากขึ้นและสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากการใช้ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ข้อมูลเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Songkrut, Haemaprasith & Pratoomtong (2022) ได้ ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นโครงงานและวิจัยเป็นฐานที่ส่งผลต่อความสามารถในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ข้อค้นพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ที่เน้นโครงงานและวิจัยเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนั้นนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นโครงงานและวิจัยเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยการเห็นคุณค่าในตนเองหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนงานวิจัยของ Yolsuriyan & Sithsungnoen (2022) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ข้อค้นพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี 3) ผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Charoontham (2020) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ข้อค้นพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kraissamrong & Onyon (2019) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานร่วมกับการโค้ชที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อค้นพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานร่วมกับการโค้ชและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานร่วมกับการโค้ชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05

3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานร่วมกับการโค้ชและกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05 และ 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานร่วมกับการโค้ชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมจากการปฏิบัติการภาคสนามและกิจกรรมการเรียนรู้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ฝึกปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยน

เรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนไม่เคร่งเครียดส่งผลให้นักเรียนกล้าแสดงออกและมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Derere (2021) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับพัฒนาการการเรียนรู้ในรายวิชาตัวแบบสถิติ ได้ข้อค้นพบว่า 1) ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับที่สูงมาก ส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ผู้เรียนได้ให้ข้อคิดเห็นในส่วนของการจัดเตรียมสำหรับการทำโครงงานกลุ่มคือ มีปัญหาในเรื่องของการจัดการเวลา เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ค่อนข้างได้รับความนิยมนจากผู้สอนในหลากหลายวิชาจึงต้องมีการจัดการเวลาที่ดีและอาจจะส่งผลให้มีเวลาพักผ่อนน้อยสำหรับบางเวลา เนื่องจากต้องเร่งทำโครงงานให้เสร็จสิ้นทันกำหนด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kongyoo, Chaiprasert & Pibalchom (2019) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานเป็นฐานเรื่อง งานและพลังงาน กรณีศึกษา: โรงเรียนมัธยมวัดเขาสกิม ได้ข้อค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานเป็นฐานทำให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุและสถานะของสาร ครูผู้สอนควรชี้แจงวิธีการเรียนและสร้างข้อตกลงกับนักเรียนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน

2. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม ในแต่ละครั้ง ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในส่วนของสื่อและอุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ที่จำเป็นในการเรียนรู้ ซึ่งบางขั้นตอนจำเป็นต้องใช้สื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อขยายความรู้ของนักเรียนเพิ่มเติม

3. ครูผู้สอนควรเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในรายวิชาที่สามารถนำมาบูรณาการร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนและครูผู้สอน ควรสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและวินัยให้กับนักเรียน หากนักเรียนไม่มีคุณลักษณะสิ่งเหล่านี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาจไม่ประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนามร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ

2. ควรมีการนำทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ มาร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคปฏิบัติการภาคสนาม

3. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์และการคิดเชิงนวัตกรรม

References

- Buachun, N., Yutakhom, N., & Suwanruchi, P. (2016, May-August). The condition of teaching and learning in the Science for Quality of Life course General subject category. **research and development journal Valaya Alongkorn under the Royal Patronage**, 11(2), 97-109. [in Thai]
- Charoontham, O. (2020, January-June). The Effects of Project-Based Teaching Management on Science Learning Achievement and Problem Solving Ability of Lower Secondary School Students. **Research and Development Institute Journal Rajabhat Maha Sarakham University**, 7(1), 225-239. [in Thai]
- Derere, N. (2021, January-March). Project-based learning management and learning development in statistical model subjects. **Journal of Education Khon Kaen University**, 44(1), 65-76. [in Thai]
- Jendong, U., & Phusing, N. (2022, May-August). The Development of Project-Based Learning Management for Learning Achievement in the Learning Unit of Phenomenon of Earth and Space Technology and Creative Thinking of Prathomsuksa 6 Students. **Journal of Nakhon Ratchasima College (Humanities and Social Sciences)**, 2(16), 165-180. [in Thai]
- Kaewklom, W., Khamwong, P., & Dasa, J. (2018, September-December). Current conditions, problems and needs in STEM learning management of primary science teachers. **Humanities Journal Social Sciences and Arts**, 11(3), 2092-2112. [in Thai]
- Khon Kaen University. (2018). **Field training manual**. Khon Kaen: Academic and Evaluation Department Khon Kaen University. [in Thai]
- Kongyoo, P., Chaiprasert, P., & Pibalchom, S. (2019, July-December). Learning management using project-based activities on work and energy Case study: Wat Khao Sukim High School. **Saeng Isaan Journal Mahamakut Buddhist University Northeast Campus**, 16(2), 56-74. [in Thai]
- Kottatha, K., Bengthong, S., & Pimdee, P. (2022, May-August). Development of a learning management plan by using the knowledge-seeking process in conjunction with online science learning activities for Mathayomsuksa 1 students. **Ram Fai Ni Research Journal**, 16(2), 54-62. [in Thai]

- Kraisamrong, S., & Onyon, N. (2019, May-August). The Effects of Project-Based Learning Management with Coaching on Science Learning Achievement and Science Problem Solving Ability of Prathom Suksa 3 Students. **Research and Development Journal Valaya Alongkorn under the Royal Patronage**, 14(1), 246-258. [in Thai]
- Lekphet, W., et al. (2022). Development of field learning activity packages on dye-sensitized solar cells fabrication to connect green energy education. **Journal of Research Unit on Sciece Technology and Environment Learning**, 13(1), 42-59. [in Thai]
- Muendej, S., & Kaewurai, R. (2020, April-June). Development of project-based learning model using social media to enhance creativity for junior high school students. **Journal of Education Naresuan University**, 22(2), 182-192. [in Thai]
- Munkham, S. (2008). **Complete thinking**. (9 th ed.). Bangkok: Mahachulalongkornrajavidyalaya University Printing House. [in Thai]
- Office for National Education Standards and Quality Assessment (Public Organization). (2021). **Disciple Quality: Assessment goals**. Bangkok: ONESQA. [in Thai]
- Phanet, N., & Pornthaweekul, S. (2022, January-June). The Development of Science Learning Achievement Using Project-Based Learning Management for Grade 3 Students. **Udon Thani Rajabhat University Journal of Humanities and Social Sciences**, 11(1), 73-88. [in Thai]
- Phattiyathani, S. (2010). **Educational measurement**. Maha Sarakham: Department Research and Educational Development, Faculty of Education Mahasarakham University. [in Thai]
- Rivet, A. E. (2003, December). Contextualizing instruction and student learning in middle school project based science classrooms. **Dissertation Abstracts International**, 64(06), 2034-A.
- Saiyod, L., & Saiyod, A. (2010). **Educational research techniques**. (11 th ed.). Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]
- Songkrut, N., Haemaprasith, S., & Pratoomtong, W. (2022, January-April). Effects of project-based and research-based learning on the ability in doing science projects and self-esteem of tenth grade students. **KKU Research Journal, Humanities and Social Sciences (Graduate Studies Edition)**, 10(1), 82-92. [in Thai]
- The Secretariat of the House of Representatives. (2017). **an analysis of the educational management approach in Thailand**. Bangkok: The Secretariat of the House of Representatives. [in Thai]

Vancleave, J. (1996). **Janice vancleaves's rocks and minerals: mind-boggling experiments you can turn into science fair projects**. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Yolsuriyan, N., & Sithsungnoen, C. (2022, January-June). Project-based learning management with stem education concepts to promote innovator and creative work of grade 5 student. **Journal of Education Silpakorn University**, 20(1), 357-372. [in Thai]