

DEVELOPMENT OF LOCAL SCIENCE LEARNING ACTIVITY SETS TO PROMOTE SCIENCE PROJECTS FOR GRADE 6 STUDENTS UNDER THE PROJECT "ELDERS TEACH YOUNGER SIBLINGS" WAT PAO SAM KHA SCHOOL, MAE ON DISTRICT, CHIANG MAI PROVINCE

Thanapat LUTHANAKUL¹, Chatchawin PROMKAWE¹, Pongpote TANGCHIANGMAI¹, Paphangkron PALEE¹, Punnaphop JUNGJAI¹, Purimprach BOONNARK¹, Pincha THAMVIVORNKUL¹, Jakarapong BOONTANGREEN² and Pimprapa INTALOR^{3*}

1 Student of Science and Local Wisdom Learning Center Club

2 Faculty Member Dr., Science and Local Wisdom Learning Center Club

3 Department of Physics. Faculty of Science and Agricultural Technology; 36371@montfort.ac.th
(Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 25 August 2023

Revised: 15 September 2023

Published: 25 September 2023

ABSTRACT

The purpose of this research is as follows: 1) To develop a set of learning activities derived from the study on the effectiveness of neem leaf extract in controlling pests on red onion plants, which enhances the students' capability to engage in scientific projects. This study is conducted among 6th-grade students at Wat Pao Samka School. 2) To investigate the students' capability to engage in scientific projects at the 6th-grade level of Wat Pao Samka School, utilizing the learning activity set developed from the research on the effectiveness of neem leaf extract in controlling pests on red onion plants. The data collection tools consist of: 1) Learning activity set derived from the research on the effectiveness of neem leaf extract in controlling pests on red onion plants. 2) Evaluation form for assessing the capability to engage in scientific projects. The data analysis employs: 1) Mean ($\bar{X}$) 2) Percentage (%) 3) Standard Deviation (S.D.). The research findings are as follows: 1) The learning activity set developed from the research on the effectiveness of neem leaf extract in controlling pests on red onion plants for the 6th-grade students shows an effectiveness ratio (E_1/E_2) higher than the standard. 2) Among the sample group of 30 6th-grade students who were taught using the learning activity set developed from the research on the effectiveness of neem leaf extract in controlling pests on red onion plants, they are capable of conducting scientific projects related to pest control using neem leaf extract. Upon evaluating the capability of each student group, it was observed that students' capability to engage in scientific projects was excellent for one project and good for five projects.

Keywords: Learning Activity Set, Research Work, Scientific Project

CITATION INFORMATION: Luthanakul, T., Promkawee, C., Tangchiangmai, P., Palee, P., Jungjai, P., Boonnark, P., Thamvivornkul, P., Boontangeen, J., & Intalor, P. (2023). Development of Local Science Learning Activity Sets to Promote Science Projects for Grade 6 Students under the Project "Elders Teach Younger Siblings" Wat Pao Sam Kha School, Mae on District, Chiang Mai Province. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(9), 32.

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นต่อการส่งเสริมการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายใต้โครงการ ฟีสอนน้อง โรงเรียนวัดเปาสามขา อ.แม่อน จ.เชียงใหม่

ธนภัทร ลักษณะธนากุล¹, ชัชวิน พรหมภาวิ¹, พงศ์พจน์ ทั้งเชียงใหม่¹, ปกักร ปาลี¹, ปุณณภพ จุงใจ¹, ปุริมปรัชญ์ บุญหนัก¹, ปัญชา ธรรมวิวัฒนกุล¹, จักรพงษ์ บุญตันจัน² และ พิมประภา อินตะหล่อ^{3*}

1 นักเรียน ชมรมศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

2 อาจารย์ ดร., ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขต
ชลบุรี; 36371@montfort.ac.th (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา และศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และ แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ค่าร้อยละ (%) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากงานวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพค่า E_1/E_2 เท่ากับ 86.33/83.30 ซึ่งมากกว่ามาตรฐาน และจากการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 โครงการ และความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับดี จำนวน 5 โครงการ

คำสำคัญ: โครงการวิทยาศาสตร์, ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, งานวิจัย

ข้อมูลการอ้างอิง: ธนภัทร ลักษณะธนากุล, ชัชวิน พรหมภาวิ, พงศ์พจน์ ทั้งเชียงใหม่, ปกักร ปาลี, ปุณณภพ จุงใจ, ปุริมปรัชญ์ บุญหนัก, ปัญชา ธรรมวิวัฒนกุล, จักรพงษ์ บุญตันจัน และ พิมประภา อินตะหล่อ. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นต่อการส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายใต้โครงการฟีสอนน้อง โรงเรียนวัดเปาสามขา อ.แม่อน จ.เชียงใหม่. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(9), 32.

บทนำ

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับว่าเป็นการจัดการศึกษาที่สำคัญอีกด้านหนึ่ง เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีผลในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมให้เจริญก้าวหน้า เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ปัจจุบันประเทศไทยได้เห็นถึงความสำคัญ ของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้นเนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคลจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา เพื่อให้คนไทยทุกคนมีความรู้ความเข้าใจ ในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตามศักยภาพของแต่ละบุคคล การที่มนุษย์เข้าใจวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีนั้นช่วยให้มนุษย์เข้าใจธรรมชาติ ทำให้มนุษย์สามารถพัฒนาชีวิต และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปผลิตเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีวิตได้ วิทยาศาสตร์จึงถูกบรรจุให้มีการเรียนการสอน ตั้งแต่ ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา โดยมุ่งเน้นให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาอย่างเพียงพอที่จะนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีคุณภาพ สามารถวินิจฉัย แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งในด้านอาชีพ การดำรงชีวิต สุขภาพอนามัย ตลอดจนสามารถใช้และปกป้องทรัพยากรธรรมชาติรวมถึงสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รุ่งกาญจน์ เกตุขาว และ ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย, 2565)

การจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้คนไทยเป็นนักคิดมีความสามารถ คิดวิเคราะห์หาเหตุผล และมีความตื่นตัวที่จะหาความรู้ ข้อเท็จจริงในเชิงวิทยาศาสตร์รวมทั้งสามารถที่จะนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเหมาะสมในชีวิต และความเป็นอยู่ ตลอดจนมีส่วนร่วมช่วยในการพัฒนาประเทศ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเอง ได้อย่างเต็มศักยภาพ มีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย ปัญญา และสังคม เป็นผู้รู้จักคิด รักการเรียนรู้ เรียนรู้ด้วยตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี มีความรับผิดชอบ มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตรวมทั้งทักษะทางอาชีพ สามารถพึ่งตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แต่การจัดการเรียนรู้อย่างดังกล่าวยังคงมีอุปสรรคอีกมากมาย นั่นคือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในด้านการคิด ขาดการเชื่อมโยงในการนำไปใช้ประโยชน์ ทำให้การเรียนรู่วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ดังที่กรอบวิสัยทัศน์ และทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) ได้สรุปคุณภาพของคนไทยในช่วงที่ผ่านมาว่า ยังไม่ดีเท่าที่ควร ระบบการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้อย่างปรับเปลี่ยน การเปลี่ยนแปลง คุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ไม่ได้สร้างคนให้คิดเป็นทำเป็น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550: 10) นอกจากนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังจำกัดอยู่แต่เฉพาะในห้องเรียน ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้การอภิปรายหรือการสาธิตเป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้อ่าน จด และท่องจำ โดยมีการฝึกปฏิบัติน้อย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ทั้งนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จได้นั้นต้องเกิดจากผู้เรียนมีความรู้ด้านทักษะภาคปฏิบัติการ การที่ผู้เรียนมีทักษะใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมถูกต้องแม่นยำถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พัชร สวัสดิ์เอื้อ และ จิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์, 2564) โรงเรียนวัดเปาสามขาเป็นโรงเรียนหนึ่งในอำเภอแม่อน จังหวัดเชียงใหม่ นักเรียนบางส่วนเป็นนักเรียนที่เก่ง แต่เก่งแบบท่องจำยังขาดในเรื่องการคิดวิเคราะห์ คิดเชิงสร้างสรรค์ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยได้สอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2559) ได้รายงานว่าการที่ประเทศไทยประสบปัญหาด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ต่ำดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบ PISA และ TIMSS ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศที่อยู่ในกลุ่ม OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง เรียนแบบท่องจำ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมต่อกับความรู้เป็นภาพใหญ่ได้ และไม่สามารถนำบทเรียนนั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ โรงเรียนวัดเปาสามขาจึงพยายามที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในช่วงเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่อาจไม่เพียงพอในการฝึก จึงส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในช่วงเวลาชมรมกับครูที่ปรึกษา เพื่อเพิ่มพูนและพัฒนาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แต่นักเรียนก็ไม่สามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากนักเรียนยังขาดประสบการณ์ต่างๆ โดยเฉพาะการได้มาซึ่งหัวข้อโครงงานและกระบวนการขั้นตอนต่างๆ ในการทำ

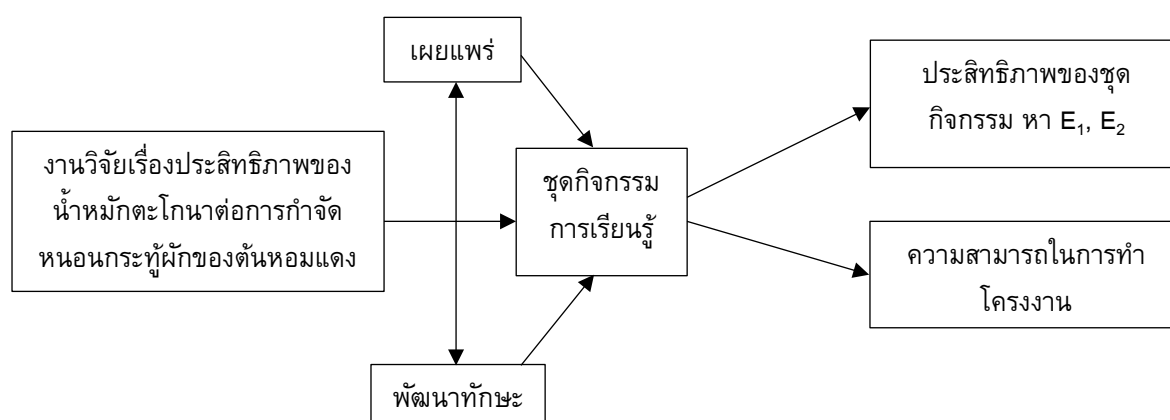
โครงการวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญและจำเป็นมากในการจัดการเรียนการสอน (วนัชรณ์ ปิงพรม และ กัญญารัตน์ โคจร, 2561) เนื่องจากการเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างเดียวย่อมไม่เพียงพอ ดังนั้น ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จึงเป็นส่วนเสริมการเรียนการสอนช่วยให้ความมุ่งหมายของการศึกษารบรรลุผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ และจะเป็นวิถีทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสวงหาประสบการณ์ด้วยตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นซึ่งชุดกิจกรรมเป็นชุดกิจกรรมที่พัฒนามาจากงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ซึ่งเป็นงานที่ผู้วิจัยต้องการนำผลงานวิจัยชิ้นนี้ไปเผยแพร่ต่อชุมชน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้และช่วยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั่วโมงกิจกรรมชมรม เพราะผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมและมีรุ่นพี่เป็นผู้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนภายใต้โครงการพี่สอนน้อง จึงทำให้น้องกล้าที่จะถามในสิ่งที่ไม่เข้าใจจึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางกระบวนการวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาณี เสงศรี (2554) นักเรียนที่ได้รับการอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีพี่สอนน้องมีความสามารถในการอ่านและการเขียน อักษรล้านนา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับ ศรารัฐ หล่อดี (2558) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือพี่สอนน้อง (Cooperative Learning by Peer Teaching) จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้นยิ่งไปกว่านั้นหากนำงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง พัฒนาเป็นชุดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกทั้งเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยไปอีกทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่ส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา
- 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง

วิธีดำเนินการวิจัย



ขอบเขตการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนวัดเปาสามขา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา มีจำนวน 2 ชนิด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากงานวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดงที่ส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจาก วรรณชนก ทองอ่ำ (2559) ประกอบด้วย

ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการทำชุดกิจกรรม การ์ตูนเกี่ยวกับการจัดหนอน ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการปลูกผัก กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมฝึกการออกแบบการทดลอง กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องโดยผลค่าตรงรสนี้ความสอดคล้องที่สร้างขึ้นมีค่าเป็น 0.9 จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ และนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ทดลองกลุ่มเล็ก นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮกฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ชักถามปัญหาต่างๆและนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะนำไปทดลองกับกลุ่มกลาง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮกฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน จำนวน 9 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ชักถามปัญหาต่างๆและนำไปปรับแก้ครั้งที่ 2 จากนั้นครั้งที่ 3 จะนำไปทดลองกับกลุ่มใหญ่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮกฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน จำนวน 30 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างต่อไปในการทดลองแต่ละครั้งดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

โดยจะใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างการเรียน จำนวน 6 แบบฝึก แบบฝึกละ 5 ข้อ หลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดงแต่ละชุดแล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเราจะนำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเปาสามขา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นโดยสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ของ จีรพันธ์ ปุ่มพิมาย (2562) โดยมีคะแนน 100 คะแนน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงาน 10 คะแนน

ด้านที่ 2 การศึกษาเอกสารและแหล่งข้อมูล 10 คะแนน

ด้านที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน 10 คะแนน

ด้านที่ 4 การลงมือทำโครงงาน 40 คะแนน แบ่งเป็น

(1) การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 20 คะแนน

(2) ความรู้ความเข้าใจในการทำโครงงาน 20 คะแนน

ด้านที่ 5 การเขียนรายงาน 10 คะแนน

ด้านที่ 6 การเสนอผลงานและจัดแสดงโครงงาน 20 คะแนน แบ่งเป็น

(1) การจัดแสดงโครงงาน 10 คะแนน

(2) การอภิปรายปากเปล่า 10 คะแนน

โดยการนำแบบประเมินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากงานวิจัย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้อง (IOC) ความถูกต้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรม แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งผลค่าดัชนีความสอดคล้องที่สร้างขึ้นมีค่าเป็น 1.00 และนำแบบประเมินในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากงานวิจัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ประเมิน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อน นำไปใช้จริงกับประชากรที่ต้องทำการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยมีแนวทางในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC), ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินการส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

หาคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยการเปรียบเทียบค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนรู้ ด้วยบทปฏิบัติการในแต่ละบทกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบวัดผลด้านความรู้หลังการ เรียนด้วยบทปฏิบัติการ นำผลมาเปรียบเทียบและหาคุณภาพตามเกณฑ์ (E_1 / E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) และหา ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนหลังจากการใช้ชุดกิจกรรม โดยการประเมินมี 6 ด้าน ดังต่อไปนี้ ด้านที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงาน ด้านที่ 2 การศึกษาเอกสารและแหล่งข้อมูล ด้านที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน ด้านที่ 4 การลงมือทำโครงงาน ด้านที่ 5 การเขียนรายงาน ด้านที่ 6 การเสนอผลงานและจัดแสดงโครงงาน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ กำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

81-100 หมายถึง ระดับ ดีมาก

71-80 หมายถึง ระดับ ดี

61-70 หมายถึง ระดับ ปานกลาง

51-60 หมายถึง ระดับ น้อย

0-50 หมายถึง ระดับ น้อยที่สุด

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

หาคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยการเปรียบเทียบค่าร้อยละ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

t แทน การทดสอบ (t-test Dependent)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 วิเคราะห์และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุด การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 โดยการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่สร้างขึ้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกลุ่มเล็ก นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮักฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ซักถามปัญหาต่างๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มกลาง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮักฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน จำนวน 9 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ซักถามปัญหาต่างๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มใหญ่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสันมะฮักฟ้า ปีการศึกษา 2565 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน จำนวน 30 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

ดังตารางแสดงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

กลุ่มทดลอง E₁/E₂

ขนาดเล็ก 83.47/80.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจาก เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.47/80.00 ซึ่ง E₁ และ E₂ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจาก เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

กลุ่มทดลอง E₁/E₂

ขนาดกลาง 87.03/82.14

จากตารางที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจาก เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.03/82.14 ซึ่ง E₁ และ E₂ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลอง E ₁ /E ₂
ขนาดใหญ่ 86.41/83.26

จากตารางที่ 3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจาก เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.41/83.26 ซึ่ง E₁ และ E₂ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4 ผลรวมของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเภทของโครงงาน	ผลรวมของค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1) การศึกษาวงจรชีวิตของหนอนกระทู้ผัก	ทดลอง	81.87	ดีเยี่ยม
2) การศึกษาความเข้มข้นของน้ำหมักตะโกนาในการกำจัดหนอนในผักกาดขาว	ทดลอง	72.56	ดี
3) การศึกษาความเข้มข้นของใบขี้เหล็กในการกำจัดหนอนในต้นหอมแดง	ทดลอง	74.29	ดี
4) การศึกษาเปรียบเทียบหาน้ำตาลจากพืช	ทดลอง	70.13	ดี
5) การศึกษาความเข้มข้นของน้ำตาลทรายต่อการงอกของละอองเรณูดอกชบา	ทดลอง	72.08	ดี
6) การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณStoma ในส่วนของUpperและLower ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่	ทดลอง	70.51	ดี

จากตารางที่ 4 การประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่ได้รับการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดีเยี่ยมจำนวน 1 โครงงานมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดี จำนวน 6 โครงงาน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพค่า E₁/E₂ เท่ากับ 86.33/83.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนที่ได้รับการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนามาจาก เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง สามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการกำจัดหนอนโดยน้ำหมักตะโกนา จากการประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 โครงงาน และความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดี จำนวน 5 โครงงาน

อภิปรายผล

ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะโกนาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ที่มีเนื้อหา ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.41/83.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นสร้างตามหลักการและทฤษฎีของชุดกิจกรรม มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก และการจัดเนื้อหาแบบง่าย ๆ โดย คำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีสติปัญญาที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จากง่ายไปหายากนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ นักเรียนเกิดการลำดับเหตุการณ์เนื้อหาได้ดี มีการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ค่อย ๆ เรียนรู้ และเกิดความเข้าใจทุกคน เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา จึงทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจึงส่งผลต่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนา เตียวนากุล (2562) ได้ส่งเสริมนักเรียนเป็นมัคคุเทศก์ท้องถิ่นด้วยการฝึกให้นักเรียนจำลองการเป็นมัคคุเทศก์โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และนอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากบทเรียนแบบสนุกสนานแปลกใหม่จึงให้ติดตามและเข้าใจใ้หายากค้นคว้าแบบไม่รู้ตัว เพราะเป็นกิจกรรมที่ไม่ได้เน้น การสอนทฤษฎี เป็นการอ่านด้วยความเพลิดเพลิน และหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจ อีกทั้งภาพ ตัวอักษร และขนาดรูปเล่มของชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ดึงดูดความสนใจ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีความสุข เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีความสุขก็ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเรียนรู้ได้ดีขึ้นตลอดจนสามารถที่จะส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข ปานทิพย์ พอดี (2564) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีความสุข เป็นการเรียนรู้แบบใหม่ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนานทุกครั้ง ทุกชั่วโมง ผู้เรียนมาเรียนด้วยความตื่นเต้นและมุ่งมั่น อยากรู้ในสิ่งที่เขายังไม่รู้อยากทำในสิ่งที่ไม่เคยทำ และอยากเป็นในสิ่งที่เขาไม่เคยเป็น

การศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้รับการพัฒนาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 โครงงาน มีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดี จำนวน 5 โครงงาน การที่นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงาน อยู่ในระดับดี 5 โครงงาน เพราะว่า นักเรียนมีความสามารถในการเขียนเรียบเรียงและอธิบายความยังไม่ชัดเจนตามผลที่ได้จากการทำโครงงาน ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 โครงงาน เพราะว่า นักเรียนมีความสนใจในการทำโครงงานและได้เลือกหัวข้อโครงงานตามท้องถิ่นของตนเอง โดยหัวข้อโครงงานของนักเรียนส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษาและการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้ระดับดีและดีเยี่ยมนั้น เพราะนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองอยู่บ่อย ๆ จากกิจกรรมทดลองในชุดกิจกรรมซึ่งเมื่อนักเรียนได้ฝึกทำการทดลองบ่อย ๆ นักเรียนจะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการทำโครงงาน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ ยุทธ จีนา และ วิภาดา ญาณสาร (2555) พบว่า การจัดการเรียนการสอนบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นในรูปแบบโครงงานโดยให้นักศึกษาฝึกทำกิจกรรมบ่อยจนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการให้แก่นักศึกษา ตลอดถึงทำให้มีความสามารถในการทำโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าแสดงออก เห็นคุณค่าในตนเอง สามารถเพิ่มความรู้ให้แก่นักศึกษา ตลอดจนมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน และได้สอดคล้องกับ นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง พลังงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โครงงานของนักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปผลการวิจัยไปใช้

จัดอบรม ส่งเสริม ความรู้และการส่งเสริมแนวคิดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากงานวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำหมักตะไก๋นาต่อการกำจัดหนอนกระทู้ผักของต้นหอมแดง ให้กับผู้บริหารและครูผู้สอนรวมทั้ง ให้มีความรู้ ความเข้าใจและกระบวนการขั้นตอนในการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนที่หลากหลายมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะ

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา เตียวนากุล. (2562). การพัฒนากิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเป็นมัคคุเทศก์ ท้องถิ่นจังหวัดเพชรบุรีโดยบูรณาการภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิรพันธ์ ปุ่มพิมาย. (2562). โครงการวิทยาศาสตร์และการประเมินอย่างเป็นรูปธรรม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 25(1), 3-15.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- ธรรณชนก ทองอ่ำ. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง แรง และความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย และประเมินผล การศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). การวัดและประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ของนักเรียน. กรุงเทพฯ: อรุณกาลาดพร้าว.
- นิภา ตรีแจ่มจันทร์. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและวิธี สอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปานทิพย์ พอดี. (2564). รูปแบบการเรียนรู้ที่มีความสุข (FART). วารสารวิชาการสังคมมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช, 11(1), 78-90.
- พัชรี สวัสดิ์เอื้อ และ จิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการ เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 16(3), 109-122.
- ยุรธ จีนา และ วิภาดา ญาณสาร. (2555). การใช้กิจกรรมโครงงานภูมิปัญญาล้านนา ในรายวิชาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อ การพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร, ฉบับพิเศษ, 1-11.
- รุ่งกาญจน์ เกตุขาว และ ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 14(2), 95-113.

- วันชกรณ ปิงพรม และ กัญญารัตน์ โคจร. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการอ่านจับใจความ ภาษาอังกฤษตามแนวคิดสมองเป็นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการแพรวภาพสนธิ์ มหาวิทยาลัย ภาพสนธิ์, 5(1), 93-110.
- ศราวุธ หล่อดี. (2558). ผลของการฝึกอบรมด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีฟิชบอร์นที่มีต่อความสามารถในการอ่าน และการเขียนอักษรล้านนาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 3(3), 26-32
- สุภาณี เส็งศรี. (2554). การฝึกทักษะการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาดัดยใช้กิจกรรมแบบฟิชบอร์น. วารสาร ศึกษาศาสตร์มหาลัยนเรศวร, 13(2), 130-137.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2023 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).