



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
ร่วมกับไมโครเลิร์นนิง เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Science Learning Activities Package Based on Activity-Based Learning Intergrated Microlearning Approach on Electricity for Promoting Analytical Thinking Skill of Grade 9 Students

ตอยีบ๊ะ กาโฮง และโรสลีนา อนันตนุกุลวงศ์*

Toyeebah Kahong and Roseleena Anantanukulwong*

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

Department of Teaching Science Mathematics and Computer, Faculty of Science Technology and Agriculture,

Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: roseleena.y@yru.ac.th

(Received: Jul 20, 2024; Revised: Oct 15, 2024; Accepted: Oct 18, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิง 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจ สำหรับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 26 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ประกอบด้วย 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ E_1/E_2 2) สถิติเชิงอนุมาน และ 3) สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีค่าเท่ากับ 72.08/74.77 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ความพึงพอใจหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.26) แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิงนี้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้เรื่องที่เป็นามธรรมได้ดีขึ้นและเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไมโครเลิร์นนิง ทักษะการคิดวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and evaluate the efficiency of a package of science learning activities that focused on learning management using activities as a base with microlearning, 2) to compare analytical thinking skill before and after learning with the 70 percent criterion, 3) to compare students' analytical thinking skills after learning through science with 70 percent criteria, and 4) to evaluate the students' satisfaction toward learning through science learning activity packages. For the sample consisted of 26 Grade 9 students who were selected by cluster random sampling. The instruments used consisted of 1) the science learning activity packages that focused on learning management using activities as a base with microlearning, 2) learning management plans, 3) an analytical thinking skills test, and 4) a satisfaction assessment form. The statistics used consisted of 1) the efficiency of learning activity packages according to the E_1/E_2 criteria, 2) the inferential statistics, and 3) the descriptive statistics.



The results of the research found that 1) the efficiency of the learning activity set was 72.08/74.77, 2) the analytical thinking skills of the students after learning were significantly higher than before learning at the 0.05 level, 3) the analytical thinking skills of the students after learning higher than the 70 percent criterion with statistical significance at the 0.05 level and 4) satisfaction after learning with the developed science learning activity package was at a high level ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.26). This shows that, this set of science learning activities using activities package as a base with microlearning can be used to develop learners to learn from abstract to more concrete and develop analytical thinking skills very well.

Keywords: Science learning activity package, Activity-based learning, Microlearning, Analytical thinking

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีความท้าทายมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถพัฒนานักเรียนให้มีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างรู้เท่าทัน และใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเป็นฐานในการดำรงชีวิตเพื่อปรับตัวตามสภาพสังคมในบริบทของโลกช่วงศตวรรษที่ 21 (Saleem *et al.*, 2024) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีทักษะสำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การร่วมมือ และความคิดสร้างสรรค์ (Ministry of education, 2019) การเรียนรู้ในศตวรรษนี้จึงเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองผ่านการลงมือทำกิจกรรม และมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นได้ (Suwannarong & Art-in, 2020) ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะศตวรรษที่ 21 ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจะเห็นได้จากผลการทดสอบ PISA (Program for international student assessment) พ.ศ. 2565 ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 409 คะแนน จากคะแนนมาตรฐานที่ 500 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for economic co-operation and development: OECD) (Institute for the promotion of teaching science and technology, 2023) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary national educational test: O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 และ 2566 พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั่วประเทศไทยเท่ากับ 33.32 และ 30.00 ตามลำดับ โดยเฉพาะโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่เป็นโรงเรียนผสมผสานวิชาสามัญและวิชาศาสนา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 32.68 และ 29.69 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 (National Institute of Educational Testing Service, 2024) ด้วยสาเหตุดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และทักษะในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการทดสอบทั้งสองเน้นการคิดวิเคราะห์และการคิดขั้นสูง (Ampunsen *et al.*, 2020) จากแนวคิดของ Marzano (2001) เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ถือเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผลในการคิดอย่างลึกซึ้งและคิดอย่างหลากหลาย โดยมีองค์ประกอบ 5 ด้านที่สำคัญ คือ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การจำแนกข้อผิดพลาด การสรุปหลักการ และการนำหลักการไปใช้ ซึ่งทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดที่มีความซับซ้อนและละเอียดถี่ถ้วน ตรงประเด็น สมเหตุสมผล แต่ทั้งนี้การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้นั้นมีความจำเป็นที่ครูต้องปรับเปลี่ยนการสอนรูปแบบเดิมที่นักเรียนเป็นผู้รอรับความรู้ไปสู่การใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีบทบาทในกระบวนการการเรียนรู้มากขึ้น

การจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนมีบทบาทหน้าที่และมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม กล่าวคือ กล้าแสดงออก และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ขั้นศึกษาและอภิปราย 3) ขั้นกิจกรรม 4) ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม และ 5) ขั้นการประเมินผล (NCSALL, 2006) นอกจากวิธีการสอนที่เหมาะสมแล้ว ด้วยธรรมชาติของเนื้อหาวิทยาศาสตร์บางส่วนที่มีความเป็นนามธรรมทำให้นักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ได้ยาก ดังนั้นการนำสื่อเทคโนโลยีมาช่วยสอนจะทำให้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาจากนามธรรมสู่รูปธรรมได้ดียิ่งขึ้น (Kachensuwan, 2020) ด้วยไมโครเลิร์นนิ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีรูปแบบหนึ่งที่มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยตามหัวข้อการเรียนรู้ (Insaard, 2021) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สั้น กระชับ เจาะจง และไม่ซับซ้อน (Sae-tae, 2022) ตอบสนองพฤติกรรมของนักเรียนในยุคปัจจุบันที่ชอบ



การเรียนรู้เนื้อหาที่สั้น กระชับ เข้าใจง่าย (Hernandez-de-Menendez *et al.*, 2020) ซึ่งครูสามารถนำสื่อไมโครเลิร์นนิ่งในรูปแบบวิดีโอ อินโฟกราฟิก ที่ทำให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจความคิดรวบยอดและก่อให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองและสังเกตจริง (Phokee *et al.*, 2023) ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (Ampunsen *et al.*, 2020) การทำงานเป็นทีม (Phokee *et al.*, 2023) และมีบทบาทช่วยเสริมประสบการณ์ให้นักเรียนก่อให้เกิดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ได้ครบทุกด้าน ช่วยให้ผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงในรายวิชาวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการนำไมโครเลิร์นนิ่งเข้ามาผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ผ่านการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้นและสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประทีปธรรมวิทยา อำเภอยะหา จังหวัดยะลา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 ห้องเรียน (ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3) รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 87 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนโดยความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน (Pratiptamwitya school, 2023)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนประทีปธรรมวิทยา อำเภอยะหา จังหวัดยะลา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง โดยมีนักเรียนทั้งสิ้น 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยมีสื่อไมโครเลิร์นนิ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหานามธรรมได้ดียิ่งขึ้น โดยมีผลการประเมินค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งไป จำนวน 1 ท่าน และครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน พบว่า 1) ด้านเนื้อหาของชุดกิจกรรมมีค่าเท่ากับ 1.00 2) ด้านการออกแบบของชุดกิจกรรมมีค่าเท่ากับ 1.00 และ 3) ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00 ทั้ง 3 ด้านถือว่า สอดคล้องและอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยแต่ละชุดกิจกรรมใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ขั้นศึกษาและอภิปรายโดยใช้ร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง 3) ขั้นกิจกรรมร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง 4) ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม และ 5) ขั้นการประเมินผล ผลการประเมิน

โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.26)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นข้อสอบคู่ขนานก่อนและหลังเรียนรู้โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามแนวคิดของ Marzano (2001) โดยมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การจำแนกข้อผิดพลาด การสรุปหลักการ และการนำหลักการไปใช้ หลังจากนั้นนำเสนอแบบทดสอบต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดทักษะพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วงระหว่าง 0.67–1.00 ถือว่าสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.52–0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29–0.71 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) ด้วยการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) เท่ากับ 0.82 ซึ่งจากผลการคำนวณข้างต้นสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมเดลเรียนนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index: CVI) พบว่า ค่า CVI ที่คำนวณได้เท่ากับ 1 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ($CVI \geq 1$) และทดลองใช้กับนักเรียนนำร่องเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นด้วยการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าเท่ากับ 0.839 ถือว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองและใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดสองครั้ง (One group pretest-posttest design) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่มุ่งเน้นดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว โดยมีลักษณะการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One-group pretest-posttest design

สอบก่อนเรียน	ทรีตเมนต์	ทดสอบหลังเรียน
O ₁	X	O ₂

เมื่อ	O ₁	คือ	การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
	X	คือ	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
	O ₂	คือ	การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมเดลเรียนนิ่งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์ด้วยค่าสัดส่วนร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนกับหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ E₁/E₂ เท่ากับ 70/70 (Brahmawong, 2013)

2. การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบ Paired sample t-test

3. การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบที่ แบบ One sample t-test

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำคะแนนจากแบบประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41–4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61–3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81–2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า

1.1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติหรือการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยการทำงานร่วมกันในลักษณะคู่หรือกลุ่มกับเพื่อน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ จำแนกข้อผิดพลาด สรุปหลักการและนำหลักการไปใช้ได้ รวมทั้งเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนอีกทางหนึ่งด้วย โดยประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม สื่อประกอบ และการประเมินผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ชุดกิจกรรมในงานวิจัยมีทั้งหมด 4 ชุดกิจกรรม ได้แก่ 1) การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า 2) ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า 3) วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน และ 4) พลังงานไฟฟ้า โดยผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยใช้ไมโครเลิร์นนิ่งเป็นสื่อช่วยสอนที่มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยตามหัวข้อการเรียนรู้มีเนื้อหาที่สั้น กระชับ เจาะจง และไม่ซับซ้อนโดยในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้นำเสนอไมโครเลิร์นนิ่งในรูปแบบวิดีโอ ดังภาพที่ 1 (ก) อินโฟกราฟิก ดังภาพที่ 1 (ข) ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เข้าถึงได้ง่ายด้วย สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต มาช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ และมีความคิดรวบยอดที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้านการเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกข้อผิดพลาด ด้านการสรุปหลักการ และด้านการนำหลักการไปใช้ ดังตัวอย่างในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สื่อการจัดการเรียนรู้ไมโครเลิร์นนิ่งจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่มา: (Kahong, 2024)

1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า

ผู้วิจัยเก็บคะแนนกระบวนการจากการทำกิจกรรมและแบบบันทึกกิจกรรมของแต่ละชุดกิจกรรมในระหว่างที่นักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รวมทั้งมีการทดสอบหลังเรียนโดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 70/70 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

	คะแนนกระบวนการจากการทำกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรม (ชุดกิจกรรมละ 30 คะแนน รวม 120 คะแนน)					คะแนนสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	ชุดกิจกรรมที่ 1	ชุดกิจกรรมที่ 2	ชุดกิจกรรมที่ 3	ชุดกิจกรรมที่ 4	รวม	
ค่าเฉลี่ย	21.35	21.27	21.73	22.15	86.50	22.43
ร้อยละ	71.15	70.90	72.44	73.85	72.08	74.77
$E_1/E_2 = 72.08/74.77$						

จากตารางที่ 2 คะแนนจากการทำกิจกรรมและแบบบันทึกกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.08 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.77 ดังนั้น ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 72.08/74.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
ด้านการเปรียบเทียบ	6	ก่อนเรียน	1.12	0.52	17.46*	25	0.00
		หลังเรียน	4.46	0.71			
ด้านการจัดหมวดหมู่	5	ก่อนเรียน	0.77	0.51	22.08*	25	0.00
		หลังเรียน	3.77	0.76			
ด้านการจำแนกข้อผิดพลาด	7	ก่อนเรียน	1.31	0.93	13.15*	25	0.00
		หลังเรียน	5.31	1.09			
ด้านการสรุปหลักการ	5	ก่อนเรียน	1.38	0.80	15.49*	25	0.00
		หลังเรียน	3.77	0.76			
การนำหลักการไปใช้	7	ก่อนเรียน	2.04	0.82	16.06*	25	0.00
		หลังเรียน	5.12	0.59			
เฉลี่ยทักษะทั้ง 5 ด้าน	30	ก่อนเรียน	6.62	1.79	41.56*	25	0.00
		หลังเรียน	22.43	1.94			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าโดยภาพรวมค่าที่คำนวณได้ มีค่าเท่ากับ 41.56 ซึ่งมากกว่าค่าที่ในตารางที่ $t(\alpha = 0.05, df = 25) = 1.7081$ แสดงว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และเมื่อพิจารณารายด้านจะพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์รายด้านทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการจำแนกข้อผิดพลาด ด้านการสรุปหลักการ และด้านการนำหลักการไปใช้ มีค่าเท่ากับ 17.46 22.08 13.15 15.49 และ 16.06 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่าค่าที่ในตารางที่ $t(\alpha = 0.05, df = 25)$ เช่นกัน แสดงว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ทุกด้านหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมโครเลิร์นนิ่งกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	μ_0 (ร้อยละ 70 ของ 30)	df	t	Sig.
หลังเรียน	26	30	22.43	1.94	21.00	25	3.763*	0.00

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าค่าที่ได้คำนวณได้ มีค่าเท่ากับ 3.763 ซึ่งมากกว่าค่าที่ในตาราง ที่ $t (\alpha = 0.05, df = 25) = 1.7081$ แสดงว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า

ตารางที่ 5 ผลการวัดระดับพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ชุดกิจกรรมมีคำชี้แจงชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.23	0.65	มาก
2. ชุดกิจกรรมมีการอธิบายขั้นตอนอย่างละเอียด	4.27	0.72	มาก
3. ชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจและมีความหลากหลาย	4.73	0.53	มากที่สุด
4. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.08	0.80	มาก
5. ชุดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.31	0.74	มาก
6. ชุดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน	4.50	0.65	มากที่สุด
7. ชุดกิจกรรมสามารถฝึกการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้	4.35	0.75	มาก
8. ชุดกิจกรรมสามารถเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต	4.54	0.65	มากที่สุด
9. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากประสบการณ์เดิม	4.19	0.80	มาก
10. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงความรู้สำคัญสู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.42	0.50	มาก
รวม	4.36	0.26	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36, S.D. = 0.26$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับโมโครเลิร์นนิ่ง เมื่อพิจารณาคะแนนกระบวนการจัดกิจกรรมและใบบันทึกกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุดเป็นลำดับที่ 1 ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 73.85 ลำดับที่ 2 คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.44 ลำดับที่ 3 คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.15

และลำดับสุดท้าย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.90 ซึ่งจะเห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเนื่องจากเนื้อหาเรื่องพลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งที่อยู่รอบตัว ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย อีกทั้งเป็นเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนมากมีการคำนวณอย่างง่ายที่นักเรียนคุ้นเคย และในชุดกิจกรรมมีกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้รับความรู้ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน ทำให้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ส่วนชุดที่ 2 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด อาจเนื่องมาจากเนื้อหาในชุดกิจกรรมที่ 2 มีเนื้อหาที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความเข้าใจในเรื่องความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ไม่แม่นยำ และทบทวนเนื้อหาดังกล่าวไม่เพียงพอทำให้เกิดความสับสนในเนื้อหามากกว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 72.08/74.77 เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ซึ่งสอดคล้องกับ Jaiboae & Yurayat (2021) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/76.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละที่ตั้งไว้ 70/70 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Akinbadewa & Sofowora (2020) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสื่อประสมในการส่งเสริมทัศนคติของนักเรียนมัธยมศึกษาต่อวิชาชีววิทยาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบเดิม เพราะการเรียนการสอนมีลักษณะน่าสนใจ ส่งผลต่อการพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ และมีศักยภาพในการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ ทั้งนี้เป็นเพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ถูกออกแบบให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ จำแนกข้อผิดพลาด สรุปหลักการ และการนำหลักการไปใช้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชามากขึ้น โดยอาศัยการร่วมมือกัน การช่วยเหลือกัน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียน กล่าวแสดงความคิดเห็น กระตือรือร้นและตื่นตัวในการเรียน ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ โดยใช้คำถามทำความเข้าใจและคำถามเชื่อมโยงความรู้ 2) ขั้นศึกษาและอภิปราย โดยใช้ไมโครเลิร์นนิ่งในการทำทำความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎี 3) ขั้นกิจกรรม โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง 4) ขั้นสะท้อนจากกิจกรรม โดยใช้คำถามให้สะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรม และ 5) ขั้นการประเมินผล โดยแต่ละชุดกิจกรรมจะมีใบความรู้และแบบบันทึกกิจกรรม เพื่อประเมินนักเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 22.43$, S.D. = 1.94) คิดเป็นร้อยละ 74.77 สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 6.62$, S.D. = 1.79) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Songputhipanya *et al.* (2023) ได้พัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผล (Nachanthong, 2022) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการนำความรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งนำกิจกรรมใกล้ตัวมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น โดยคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 22.43$, S.D. = 1.94) คิดเป็นร้อยละ 74.77 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saridpaisan *et al.* (2019) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่ง พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.26) เนื่องจากชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน นักเรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมฝึกปฏิบัติในแต่ละชั่วโมงที่ช่วยให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และการทำงานร่วมกับเพื่อน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นตามลำดับดังแนวคิดของ Kitbamrung (2018) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.61) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้โดยไมโครเลิร์นนิ่งสามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ ซึ่งสามารถพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมสู่รูปธรรมให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น จากผลการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เกิดความสุขในการเรียนรู้และรู้สึกมีส่วนร่วม

อีกทั้งผู้วิจัยเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการนำเอาสื่อวิดีโอไมโครเลิร์นนิ่งที่ครูได้จัดสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ ได้ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ปัจจุบันไม่สามารถเรียนรู้จากคลิปวิดีโอที่ใช้ระยะเวลายาวนานได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมร่วมกับไมโครเลิร์นนิ่งในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้รอบรู้และสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และควรมีการศึกษาทั้งในเรื่องคุณภาพและปริมาณควบคู่กันเพื่อให้ได้มุมมองที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

- Akharawikrai, R., Chuaytukpuan, T. & Cheunam, W. (2021). The development of a science learning activity model integrated with augmented reality technology to enhance critical thinking abilities and problem solving for mathayomsuksa III students. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 32(3), 43-58. (in Thai)
- Akinbadewa, B. O. & Sofowora, O. A. (2020). The effectiveness of multimedia instructional learning packages in enhancing secondary school students' attitudes toward Biology. *International Journal on Studies in Education*, 2(2), 119-133.
- Ampunsen, N., Chindanurak, T., Suwanjinda, D. & Thaksin, S. (2020). Development of learning management using the 7E learning cycle with STAD technique in the topic of light and vision for enhancing analytical thinking abilities of grade 8 student. *Journal of Research for Learning Reform*, 3(1), 9-27. (in Thai)
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 8-12. (in Thai)
- Bubpamas, C. & Songserm, U. (2023). The development of activity based learning to enhance critical thinking ability of early childhood teacher students. *Academic Journal of Phetchaburi Rajabhat University*, 13(1), 125-135. (in Thai)

- Hernandez-de-Menendez, M., Escobar Diaz, C. A. & Morales-Menendez, R. (2020). Educational experiences with generation z. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJDeM)*, 14(3), 847-859.
- Insaard, S. (2021). Micro-learning design of the digital age. *ECT Education and Communication Technology Journal*, 16(20), 16-31. (in Thai)
- Institute for the promotion of teaching science and technology. (2023). *PISA 2022 assessment results for reading, mathematics and science*. [Online]. Retrieved January 1, 2024, from: <https://pisathailand.ipst.ac.th/news21>. (in Thai)
- Jaiboae, A. & Yurayat, P. (2021). The development of learning packages of STEM education to enhance learning achievement and science process skill for matthayomsuksa 1 students. *ECT Education and Communication Technology Journal*, 4(11), 114-125. (in Thai)
- Kachensuwan, C. (2020). The learning achievement development on genetic using microlearning for grade 9 students. *Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University*, 12(2), 137-147. (in Thai)
- Kitbamrung, P. (2018). The study of achievement of using a set of learning package about electric energy for mathayomsuksa 3 of Nakhon Si Thammarat Sports School. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal*, 12(3), 61-71. (in Thai)
- Ministry of education. (2019). *Indicators and learning standards, learning area of mathematics the basic education core curriculum B.E.2551*. Bangkok: Agricultural cooperative federation of Thailand. (in Thai)
- Nachanthong, A. (2022). Development of learning activity packages using inquiry method with teaching strategies based on pedagogical content knowledge (PCK) entitled changing process of the earth to promote learning achievement and analytical thinking skills for students in mattayomsuksa 4. *Journal of Modern Learning Development*, 7(11), 79-92. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2024). *National educational test report basic (O-NET)*. [Online]. Retrieved May 8, 2023, from: <http://www.niets.or.th/th/>. (in Thai)
- NCSALL. (2006). *Activity-based instruction: Why and how*. [Online]. Retrieved August 10, 2023, from: https://www.ncsall.net/fileadmin/resources/teach/GED_inst.pdf.
- Phokee, S., Siripiyasing, P. & Jansawang, N. (2023). The development of science learning package with active activities learning approach on the structure and function of flowering plants to promote integrated science process skill and academic achievement of mathayomsuksa 5 students. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 17(2), 171-180.
- Sae-tae, R. & Sae-tae, K. (2022). Micro learning: learning trends in the digital age. *Suratthani Rajabhat Journal*, 9(2), 1-19. (in Thai)
- Saleem, S., Dhuey, E., White, L. & Perlman, M. (2024). Understanding 21st century skills needed in response to industry 4.0: Exploring scholarly insights using bibliometric analysis. *Telematics and Informatics Reports*, 13(100124), 1-12.
- Saridpaisan, N., Chaiprasert, P. & Thongsorn, P. (2019). The effects of learning management using scientific methods with higher-order questions to promote learning achievement, integrated science process skills, and analytical thinking ability of 7 grade students. *Journal of Education Naresuan University*, 21(3), 113–126. (in Thai)
- Suwannarong, C. & Art-in, S. (2020). Development of mathayomsuksa 6 students' learning and innovation skills in the physics subject on the topic of hydrodynamics in stem education. *Journal of Graduate School*, 78(17), 71-80. (in Thai)