



การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
ที่ส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย *

THE DEVELOPMENT OF BLENDED E-LEARNING COURSES WITH BRAIN-BASED
LEARNING PROCESSES TO ENHANCE STUDENT'S PROBLEM-SOLVING SKILLS OF
UPPER ELEMENTARY SCHOOL

¹ภูษนิษา งามพลกรัง Phusanisa Ngampolkkrung ²ณัฐพล รำไพ Nattaphon Rampai

³บุญรัตน์ แผลงศร Boonrat Plangsorn

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author E-mail: fedunpra@ku.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการวิจัยแบบแบบทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 32 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่, ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, t-test และค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปผลการวิจัยพบว่า 1) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ด้านจุดประสงค์และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 3) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานคิดเป็นร้อยละ 87 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ร้อยละ 87.15 และ 4) นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: อีเลิร์นนิ่ง, การเรียนรู้แบบผสมผสาน, การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน, ทักษะการคิดแก้ปัญหา



Abstract

This research aims to: 1) Develop blended e-learning courses with brain-based learning for upper elementary school students, 2) study problem-solving skills concerning blended e-learning courses with brain-based learning for upper elementary school students, 3) examine the effectiveness index of blended e-learning courses with brain-based learning for upper elementary school students, and 4) investigate the satisfaction level of upper elementary school students regarding blended e-learning courses based on the concept of brain-based learning. This is an experimental research study with a sample group of 32 students from grades 4-6. Data analysis was conducted using frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test, and effectiveness index. The research findings reveal that: 1) The quality assessment of the e-learning courses on problem-solving methods is at the highest level, with the highest rankings in the objectives and content aspects. 2) Post-learning problem-solving skills are significantly higher than pre-learning skills at a statistical significance level of .01. 3) The effectiveness index of blended e-learning courses with brain-based learning is 87%, indicating an 87.15% learning progress for upper elementary school students. 4) The majority of students are highly satisfied with the blended e-learning courses based on brain-based learning, reaching the highest level of satisfaction overall.

Keywords: E-Learning, Blended Learning, Brain-Based Learning, Problem-Solving Skills

บทนำ

รูปแบบการเรียนการสอนภายใต้กระแสการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบของการบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ก้าวไกลเกิดทั้งประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวเรียกว่า “การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)” เป็นนวัตกรรมการศึกษา ที่ผสมผสานโมดูล (Module) การเรียนการสอนหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่าย Online ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้ จะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน โดยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการได้ร่วมทีมเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมส่งผลให้เกิดความเจริญก้าวหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคตต่อไป (เผงกมล เพชรเกลี้ยง, 2563) นอกจากนี้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ยังมุ่งเน้นให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในระบบการศึกษาทางไกลนั้นนักเรียนจะเรียนรู้ผ่านสื่อ โดยเฉพาะการใช้ระบบการเรียนออนไลน์หรืออีเลิร์นนิง (e-Learning) ซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้ได้ตามความสะดวก สามารถเรียนที่บ้านหรือโรงเรียนได้ มีการให้บทเรียนออนไลน์ การทดสอบ และการประเมินผลออนไลน์เพื่อติดตามความ



คืบหน้าของผู้เรียน ระบบการเรียนรู้เป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ เนื่องจากสามารถขยายเวลาเรียนได้ 24 ชั่วโมง โดยไม่จำกัดสถานที่เรียน (พิพธนันท์ บุตรนุญ และพันทิพา อมรฤทธิ, 2566) โดยเฉพาะขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถนำไปใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตอย่างแท้จริง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องของกระบวนการคิดและวิธีการตั้งคำถาม เพื่อให้สามารถนำความคิดเห็นและสร้างความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ (สุธิดา การิณี, 2565)

ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาต้องกระตุ้นให้ใช้สมองหลายส่วนคือส่วนที่ทำหน้าที่รับภาพ ส่วนที่ทำหน้าที่รับเสียง ส่วนที่ทำหน้าที่รับสัมผัส เพื่อกระตุ้นให้การรับรู้ผ่านการทำงานของสมองตามระบบธรรมชาติ สมองจะเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาได้ดี เมื่อสมองได้สัมผัสรับรู้จากของจริงหรือวัตถุสามมิติ ที่หลากหลายสี กลิ่น รส ช่วยกระตุ้นให้การเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปได้ง่ายขึ้น เพราะสี กลิ่น และรส เป็นข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์ และเป็นตัวกระตุ้นช่วยให้สมองเรียนรู้ได้ง่าย การบรรยายและเขียนกระดานอย่างเดียวเป็นการสอนโดยใช้เสียงผู้เรียนฟังผ่านหูและตามองเห็นตัวหนังสือไม่ใช่ภาพการสอนแบบนี้เป็นการสอนแบบนามธรรมตรงข้ามกับการเรียนรู้ของสมองที่ต้องเรียนรู้ผ่านรูปธรรม (นันทิยา น้อยจันทร์, 2561) การเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จึงต้องเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการ ลักษณะกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบเปิดกว้าง จัดให้มีประสบการณ์ที่หลากหลายโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจหรือให้นักเรียนได้แสดงออกในแนวทางที่สนใจเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง โดยการใช้ประสาทสัมผัสกระทำกับวัตถุด้วยความอยากรู้อยากเห็น ได้ทดลองสร้างสิ่งใหม่ๆ นักเรียนเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น นักเรียนได้การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มเล็กๆ และเป็นรายบุคคล การให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดของตน แต่เมื่อมีปัญหา นักเรียนต้องการคำแนะนำจากผู้ใหญ่ ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบบูรณาการซึ่งเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงเป็นตัวตั้ง มีการเชื่อมโยงหลากหลายสาขาวิชา บทบาทของครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนต้องการและให้การสนับสนุนอย่างเหมาะสม (อรทัย เลาลองกรณ์, วิไลวรรณ กลิ่นถาวร และสุธิษณา โตธนายานนท์, 2565)

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อสามารถนำผลจากการศึกษาไปเป็นแนวทางในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานฐานแก่นักเรียนและนำไปต่อยอดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย



3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (One – group Pretest – Posttest Design) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนวัดหนองสุทธะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 จำนวน 32 คน และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนวัดหนองสุทธะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 จำนวน 32 คน การสุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งได้มาโดยการเลือกประชากรทั้งหมด เนื่องจากเป็นวิชาเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณระดับประถมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

2. การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา จำนวน 12 แผน และบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยอ้างอิงแนวทางการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ และบทเรียนออนไลน์ ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 4 การนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของ Likert (1970) โดยผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และ 4.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 และ 0.22 ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมมากที่สุด ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และขั้นตอนที่ 7 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน

2.2 แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ (1) ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และศึกษาหลักการ ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะจากเอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (2) สร้างแบบประเมินทักษะฉบับร่างแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจแก้ไขให้สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้า (3) นำแบบประเมินทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (4) นำ



คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินทักษะกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สูตรการหาค่า IOC (Item Objective Congruence) ด้วยเกณฑ์การพิจารณาของ Rovinalli & Hambleton (1976) พบว่า ค่า IOC ของแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ซึ่งหมายความว่า แบบประเมินมีความสอดคล้องกับรายการประเมิน (5) ปรับปรุงแบบทดสอบและแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยเลือกนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลทับกวาง 1 (สมุทรพร้อม) จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีความเหมาะสม (6) นำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 พบว่า แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75 ซึ่งหมายความว่า แบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาที่มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง และสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ และ (7) นำแบบประเมินทักษะที่สมบูรณ์ไปดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 15 ข้อ โดยแต่ละคำถามมีคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าตามวิธีของ Likert (1970) มี 5 ระดับ โดย (1) ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่จะศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม (2) สร้างแบบสอบถามฉบับร่างแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจแก้ไขให้สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ (3) นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (4) นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สูตรการหาค่า IOC ด้วยเกณฑ์การพิจารณาของ Rovinalli & Hambleton (1976) พบว่า ค่า IOC ของแบบสอบถามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ซึ่งหมายความว่า แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับรายการประเมิน (5) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยเลือกนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลทับกวาง 1 (สมุทรพร้อม) จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient) เพื่อให้เกิดความถูกต้องและน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9 ซึ่งแสดงว่า แบบสอบถามมีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูงมาก และสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ และ (6) นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วบันทึกคะแนนเก็บไว้ 2) ทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้สมองเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เป็นเวลา 30 ชั่วโมง และเก็บคะแนนระหว่างการทดลอง ซึ่งสัดส่วนในการเรียนเป็นแบบออนไลน์ และแบบเผชิญหน้า คิดเป็นสัดส่วน 50:50 3) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนนเก็บไว้เปรียบเทียบกับคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest) และ 4) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้น



ประณศศึกษาตอนปลายที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สมองเป็นฐานด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลโดย (1) นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (2) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample และ (3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

4.2 ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งใช้เกณฑ์การแปลความหมายจากส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ได้แก่ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย และ 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. จุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.84	0.29	มากที่สุด
4. รูปแบบ	4.89	0.19	มากที่สุด
5. การใช้ภาษา	4.78	0.39	มากที่สุด
6. การประเมินผล	4.84	0.29	มากที่สุด
ภาพรวม	4.88	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = .22) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ด้านจุดประสงค์และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = .00) รองลงมา คือ ด้านรูปแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.89, S.D. = .19) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและด้านการประเมินผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = .29) และด้านการใช้ภาษา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = .39) ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย



2. ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	32	60	35.00	.53	-37.02	.001*
หลังเรียน	32	60	58.78	.29		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 ทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายหลังเรียน ($\bar{X} = 58.78$, S.D. = .29) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 35.00$, S.D. = .53) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 3 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

จำนวนนักเรียน	ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนนักเรียน	ผลรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เต็ม 20 คะแนน)		ดัชนีประสิทธิผล E.I.
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
32	640	352	603	0.8715

จากตารางที่ 3 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีค่าเท่ากับ 0.8715 หรือคิดเป็นร้อยละ 87.15 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ ร้อยละ 87.15

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน	4.73	.45	มากที่สุด
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยให้เข้าใจในบทเรียน	4.82	.39	มากที่สุด
3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5.00	.00	มากที่สุด
4. การทำกิจกรรมท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งช่วยให้เข้าใจบทเรียน	4.91	.29	มากที่สุด
5. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถประหยัดเวลาในการเรียน	4.58	.50	มากที่สุด



ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.97	.17	มากที่สุด
7. โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.88	.33	มากที่สุด
8. จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ได้อย่างชัดเจน	4.94	.24	มากที่สุด
9. เนื้อหาเหมาะสมกับการนำเสนอ	4.85	.36	มากที่สุด
10. ความยาวของเนื้อหาแต่ละบทมีความเหมาะสม	4.48	.51	มาก
11. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	4.91	.29	มากที่สุด
12. การสื่อสารความหมายมีความชัดเจนทั้งภาพและข้อความ	4.79	.42	มากที่สุด
13. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับบทเรียน	4.91	.29	มากที่สุด
14. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.82	.36	มากที่สุด
15. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถเข้าใช้ได้ง่าย สะดวกต่อผู้เรียน และมีการจัดทำ Link ไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ	4.97	.17	มากที่สุด
ภาพรวม	4.84	.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = .32) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจอันดับแรก คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = .00) รองลงมา คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถเข้าใช้ได้ง่าย สะดวกต่อผู้เรียน และมีการจัดทำ Link ไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$, S.D. = .14) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยสำคัญที่อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง พบว่า แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อันดับแรก คือ ด้านจุดประสงค์และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของบัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2565) พบว่า อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของศตวรรษ เหล่าประเสริฐ และณัฐพล ร้าไพ (2565) พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน คุณภาพด้านเนื้อหาและการวัดและการประเมิน อยู่ในระดับคุณภาพในเกณฑ์ดีมาก และมีคุณภาพด้านสื่อและเทคโนโลยี อยู่ในระดับคุณภาพในเกณฑ์ดี

2. ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนัย อิมอูร์รัง, บุชรา ยงคำชา และจิระพรรณ สุขศรีงาม (2562) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีสมองเป็นฐานมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัย



ของปาริสา ไชยกุล (2563) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 87.15 สอดคล้องกับงานวิจัยของศตวรรษ เหล่าประเสริฐ และณัฐพล รำไพ (2565) พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I) มีค่าเท่ากับ 0.5 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 50

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริชัย นามบุรี (2564) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของบัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล (2565) พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนต่อการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เบื้องต้นอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของศตวรรษ เหล่าประเสริฐ และณัฐพล รำไพ (2565) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานอยู่ในระดับดี

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้คือการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้สมองของนักเรียนให้เติบโตและพัฒนา โดยมีบทเรียนที่ประกอบด้วยทักษะการคิดแก้ปัญหา (problem-solving skills) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญ การใช้เทคนิคหรือกิจกรรมที่ท้าทายและกระตุ้นการคิดเชิงบริหารปัญหาของนักเรียนจะช่วยส่งเสริมทักษะนี้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การใช้เกมหรือกิจกรรมที่ต้องการการวิเคราะห์และการคิดอย่างเป็นระบบ

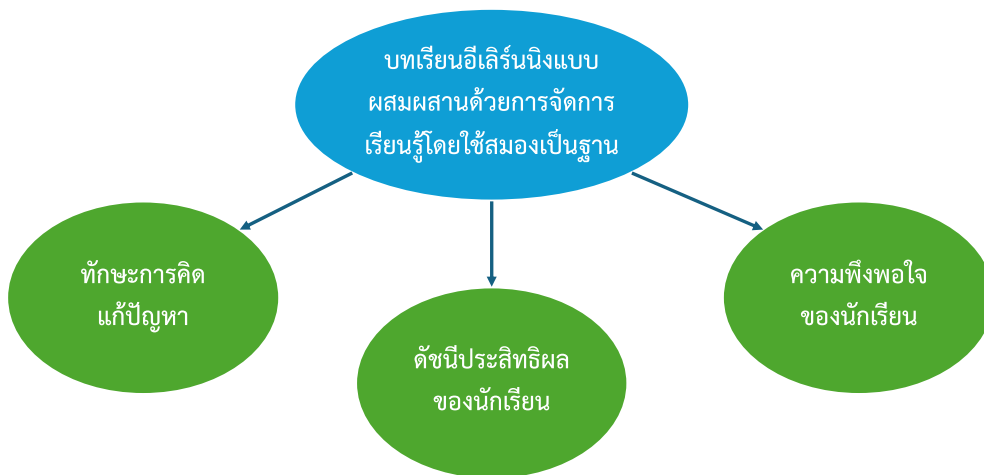
องค์ประกอบอีกอย่างที่สำคัญคือดัชนีประสิทธิผลของนักเรียน (student performance indicators) ซึ่งเป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน การใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เน้นการปรับใช้ตามสมองของนักเรียนสามารถสร้างผลลัพธ์ที่ดีในด้านดัชนีประสิทธิผล เช่น การให้โจทย์ที่เป็นความท้าทายที่ตรงกับระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและเติบโตไปพร้อมกัน

ความพึงพอใจของนักเรียน (student satisfaction) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการต่อยอดในการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนรู้ การใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เน้นการเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทำความเข้าใจและการสร้างความสุขในการเรียนรู้จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของนักเรียน เช่น การให้การตอบรับที่สร้างสรรค์และการเสนอแนะที่ชัดเจน เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีและสนุกสนาน

ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งสามนี้คือ การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นการใช้สมองของนักเรียนอย่างเต็มศักยภาพ โดยการให้แนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมและท้าทาย การปรับใช้การสอนตามระดับความพร้อมและความสามารถของนักเรียน และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและสนุกสนาน ซึ่งทั้งหมดนี้จะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นผลในด้านดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะยาว การวิจัยในด้านนี้มักจะเน้นการวิเคราะห์ผลกระทบของวิธีการจัดการเรียนรู้ต่อทักษะ



ดัชนีประสิทธิผล และความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนในระยะยาว สรุปลองค์ความรู้การวิจัยดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหาร/ผู้กำกับนโยบายสามารถใช้ข้อมูลจากการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในสถานศึกษา เช่น การเลือกใช้เทคนิคการสอนที่เน้นการใช้สมองเป็นฐานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีและมีคุณภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายต่อไป

1.2 ครูผู้สอนสามารถนำเทคนิคการสอนที่เน้นการใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเข้าสู่การสอนในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียน และครูผู้สอนสามารถออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กับสถานการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนเพื่อส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

1.3 นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีอยู่ในการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และนักเรียนได้รับประโยชน์จากการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพมากขึ้น ทำให้มีพัฒนาการทางการเรียนรู้และความสำเร็จในการศึกษาที่ดีขึ้นในระยะยาว

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาถ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อื่นๆ และตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ขั้นตอนการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และควรนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ



เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**. 5(1). 7-20.
- นันท์ ธิยา น้อยจันทร์. (2561). **การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน**. แหล่งที่มา https://eledu.ssru.ac.th/huntiya_no/pluginfile.php/125/mod_resource/content/1/chapter%206%20การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.pdf สืบค้นเมื่อ 8 เม.ย. 2567.
- บัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. (2565). การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. 5(16). 109-121.
- ปาริสา ไชยกุล. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับ เทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ**. 14(3). 61-71.
- แฝงกมล เพชรเกลี้ยง. (2563). การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning. **วารสารการจัดการทางการศึกษาประถมวัย**. 2(2). 67-79.
- พัทธนันท์ บุตรฉุย และพันทิพา อมรฤทธิ์. (2566). ผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ในระบบการศึกษาทางไกล. **วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**. 17(1). 74-88.
- ศตวรรษ เหล่าประเสริฐ และณัฐพล รำไพ. (2565). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. 5(13). 127-140.
- ศิริชัย นามบุรี. (2564). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน รายวิชาปฏิบัติการเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. **Journal of Modern Learning Development**. 6(2). 236-251.
- สุจิตา การ์มี. (2565). การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา คลังความรู้ SciMath. แหล่งที่มา <https://www.scimath.org/article-science/item/12485-1-2> สืบค้นเมื่อ 8 เม.ย. 2567.
- สุนัย อิมอรัง, บุษรา ยงค์คำชา และจีระพรรณ สุขศรีงาม. (2562). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีสมองเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ ที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการนำตนเองในการเรียนรู้ต่างกัน. **วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์**. 14(3). 171-181.



อรรถัย เลาลงกรณ์, วิไลวรรณ กลิ่นถาวร และสุธิษณา โตธนายานนท์. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้
สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กปฐมวัย. *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศาสตร์*. 9(2). 266-
276.

Likert R. (1970). *New Partterns of Management*. New York: McGraw-Hill.

Rovinelli R.J. and Hambleton R.K. (1977). On the Use of Content Specialists in the Assessment
of Criterion-Referenced Test Item Validity. *Tijdschrift Voor Onderwijs Research*. 2.
49-60.