

การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

**The Development of Interactive Multimedia Lessons based on Brain-Based
Learning to Enhance Analytical Thinking Skills for 4th-Grade Students**

Received : April 3, 2024

Revised : April 13, 2024

Accepted : May 4, 2024



กชพร กริพันธ์^{*1}
Kotchaphorn Kleepun



สยามน อินสะอาด²
Sayamon Insaard



สุพจน์ อิงอาจ³
Supot Ingard

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม

*Corresponding author, e-mail: kotchaphorn.kleepun@gmail.com

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Student of M.Ed in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: kotchaphorn.kleepun@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Associate Professor Dr. in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: dr.sayamon@gmail.com

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Associate Professor Dr. in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: drsupot@hotmail.com

จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.08/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน การคิดวิเคราะห์

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop interactive multimedia lessons based on brain-based learning to enhance analytical thinking skills for 4th-grade students, aiming to achieve the 80/80 standard criterion for media efficiency; 2) compare the analytical thinking skills of students before and after learning with these interactive multimedia lessons; and 3) study the satisfaction of students who used the interactive multimedia lessons. The sample consisted of 30 4th-grade students from Watkoh Suwannaram School, selected through simple random sampling. The research instruments included: 1) interactive multimedia lessons based on brain-based learning, 2) a media quality evaluation form, 3) an analytical thinking skill test, and 4) a satisfaction evaluation form. The data were statistically analyzed using means, standard deviation, and a t-test for dependent samples.

The research results revealed that: 1) the interactive multimedia lessons based on brain-based learning achieved an E1/E2 score of 83.08/84.11, which met the standard criterion; 2) the students' analytical thinking skills after studying with the interactive

multimedia lessons were significantly higher than before learning, at the .05 level; and 3) the satisfaction of students who studied with the interactive multimedia lessons was rated at the "most" level.

Keywords: interactive multimedia lessons, brain-based learning, analytical thinking skills

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้เราได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว โดยทักษะที่จำเป็นคือการพัฒนาคนให้สามารถเลือก แยกแยะ และการสรุปข้อมูลที่สำคัญต่อการตัดสินใจได้ แนวโน้มในการจัดการเรียนรู้ต้องมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาทั้งผู้สอนและผู้เรียนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ในอนาคตตามคุณลักษณะที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 (ณิรดา เวชญาลักษณ์, 2561) โดยทักษะการคิดวิเคราะห์ถือเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญที่ช่วยให้เกิดความฉลาดทางสติปัญญา เป็นทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา ประเมินข้อมูล ตัดสินใจ และสรุปข้อมูล ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนท่องจำแบบไม่เกิดความเข้าใจ (วสุนน กฤษกลาง, 2563)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนโรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม พบว่านักเรียนมีเนื้อหาความรู้และความคิดรวบยอดความรู้วิชาภาษาไทยตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยมีผลคะแนนการทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 47.25 ซึ่งเป็นผลคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2566) ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่มีความเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาภาษาไทยที่เป็นวิชาพื้นฐานที่ต้องเรียนประจำทุกสัปดาห์ อีกทั้งครูผู้สอนใช้วิธีการการสอนแบบบรรยาย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไม่ดีเท่าที่ควร และจากการเรียนการสอนรายวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ชนิดของคำ ที่ประกอบด้วย คำนาม คำสรรพนาม คำกริยา และคำวิเศษณ์ แต่ละชนิดของคำมีลักษณะเนื้อหาที่มีองค์ประกอบของแต่ละส่วนที่ค่อนข้างมาก มีองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน รวมถึงผู้เรียนต้องเข้าใจถึงองค์ประกอบของแต่ละส่วนว่ามีหลักการนำไปใช้อย่างไร ส่งผลให้การเรียนรู้เพียงการท่องจำเพียงอย่างเดียวของนักเรียนไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาวิธีการคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากความเข้าใจมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยแยกองค์ประกอบย่อย ความสัมพันธ์ และเข้าใจหลักการได้ โดยการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ถือเป็นสื่อการสอนในรูปแบบใหม่ที่จะช่วยให้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น (สกลรัชต์ กาเหรัมย์, 2564) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะที่หลากหลายของผู้เรียนโดยใช้แบบการเรียนรู้ที่คำนึงถึงโครงสร้างของสมองของผู้เรียนแต่ละคน (Caine and Caine, 2004) ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญที่

ช่วยให้เกิดความฉลาดทางสติปัญญา เป็นทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา ประเมินข้อมูล ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ถือเป็นเครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความน่าสนใจอย่างมาก ผู้เรียนสามารถใช้งานเชิงโต้ตอบได้โดยไม่ต้องมีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับสูง ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้จากความเข้าใจ ถึงองค์ประกอบ ความสำคัญ และหลักการ มิใช่เพียงการท่องจำแล้วนำไปสอบ และผู้เรียนมีทัศนคติในการ เรียนวิชาภาษาไทยที่ดียิ่งขึ้น มีความพึงพอใจการเรียนวิชาภาษาไทยในรูปแบบใหม่ จากปัญหาและ หลักการที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้น เพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทุกที่ ทุกเวลา เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิด ความสนใจและไม่เบื่อหน่ายในรายวิชาภาษาไทย และมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมี ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการ จัดการการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับดีมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการสุ่ม หรือไม่มีกลุ่มควบคุม มีเพียงการทดลองเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งดำเนินการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (One Group Pretest and Posttest desing)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม สำนักงานเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 126 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม สำนักงานเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์

3. เครื่องมือที่ใช้

3.1 บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นตามแนวทางของ ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (เกริกชัย อุทัย, 2564) ดังต่อไปนี้

1) ขั้นการวิเคราะห์ (A : Analysis) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร และวิเคราะห์ผู้เรียนด้วยการประเมินความรู้ของผู้เรียน ความสนใจของผู้เรียน แรงจูงใจ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2) ขั้นการออกแบบ (D : Design) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายและองค์ประกอบของเนื้อหา จัดหมวดหมู่เนื้อหาหัวข้อย่อย เรื่อง ชนิดของคำ และนำขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาออกแบบกิจกรรมในบทเรียนเพื่อให้เห็นภาพรวมและนำมาเรียงลำดับการนำเสนอ

3) ขั้นการพัฒนา (D : Development)

3.1 สร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เว็บไซต์ www.thinkinglink.com และนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบ เพื่อแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมที่จะนำไปใช้

3.2 นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert, 1932) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) ขั้นนำไปทดลองใช้ (I : Implementation) ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม กับนักเรียน จำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน

5) ขั้นประเมินผล (E : Evaluation) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกับนักเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ (Present)



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ชั้นที่ 3 ชั้นลงมือเรียนรู้ (Learn-Practice)

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี วิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert, 1932)

2) นำแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อของบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงและแก้ไข

3) นำแบบประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ด้านละ 3 ท่าน พบว่า ด้านเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$, $SD = 0.18$) และด้านสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.29$) เป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้

3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์จากแนวคิดของ Bloom (1961) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2) นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำ นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และ

นำมาประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruency - IOC) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.66 – 1.00

3) นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คนที่เรียนเนื้อหาที่ผ่านมาโดยไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ทดลองทำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบพบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.47 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder & Richardson อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2545) แล้วคัดข้อสอบที่ผ่านให้เหลือ 30 ข้อ เพื่อใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ และสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ตามแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert (1932, p. 49)

2) นำแบบประเมินความพึงพอใจมีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสม

3) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมิน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ

4) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) รวบรวมคะแนนที่ได้จากการจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์มาหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการคำนวณจากการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบที่ t-test

3) รวบรวมคะแนนที่ได้จากการจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

2) วิเคราะห์ผลทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที่ t-test

3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

1) บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.08/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)		คะแนนหลังเรียน (E_2)	
		(40 คะแนน)		(30 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบเดี่ยว	3	30.67	76.67	23.33	77.78
แบบกลุ่ม	9	32.78	81.94	24.78	82.59
แบบภาคสนาม	30	33.23	83.08	25.00	84.11

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.08/84.11 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) ผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	n	$\bar{x}$	SD	df	t	p
ก่อนเรียน	30	11.97	3.69	29	38.40	.00*
หลังเรียน	30	24.63	2.58			

*p<.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.97 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 24.63 จึงสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เมื่อพิจารณาคะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเป็นรายด้าน คือ การคิดวิเคราะห์หลักการ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ดังข้อมูลที่ปรากฏ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์แยกเป็นรายด้านก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	n	$\bar{x}$	SD	df	t	p
การคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ						
ก่อนเรียน	30	3.93	1.48	29	19.68	.00*
หลังเรียน	30	8.43	0.94			
การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์						
ก่อนเรียน	30	3.73	1.17	29	15.52	.00*
หลังเรียน	30	7.83	1.26			
การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ						
ก่อนเรียน	30	4.23	1.57	29	17.38	.00*

หลังเรียน	30	8.43	1.07
-----------	----	------	------

*p<.05

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 3.93 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.43 การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 3.73 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.83 และการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 4.23 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.43

3) ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในระดับมากที่สุด ดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน		ผลการวิเคราะห์		
		$\bar{X}$	SD	แปลผล
1	ด้านเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	4.47	0.71	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2	ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	4.62	0.61	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
	ภาพรวมทั้ง 2 ด้าน	4.54	0.66	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีความพึงพอใจทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ภาพรวมทั้ง 2 ด้าน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, SD = 0.66)

อภิปรายผล

1. บทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 83.08/84.11 ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิเคราะห์ ศึกษา ทฤษฎี หลักการ สร้างและพัฒนาขึ้นตามขั้นตอนของ ADDIE Model โดยนำมาเป็นฐานในการออกแบบ บทเรียนมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ มณฑล อินแบน (2561) ที่กล่าวว่า หลักการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ ต้องได้รับการออกแบบ โดยใช้กรอบแนวคิดของ ADDIE Model อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการกำหนดขั้นตอน การเรียนรู้ 5 ขั้นตอนในบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 1) ขั้นอุ่นเครื่อง (Warr-up) 2) ขั้นนำเสนอความรู้ (Present) 3) ขั้นลงมือเรียนรู้ (Learn-Practical) 4) ขั้นสรุปความรู้ (Summary) และ 5) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) เพื่อให้การเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนส่งผลบทเรียนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรเทพ กิ่งนอก (2565) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการใช้ บทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาดนตรี เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรี สากลบนบรรทัด 5 เส้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนมัลติมีเดีย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.17/81.83 เป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียควบคู่กับวิธีการสอนเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิชัย ยาแก้ว (2564) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน เรื่อง การอ่านคำที่มีตัว ฑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน เรื่อง การอ่านคำที่มีตัว ฑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 90.72/91.65 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เท่ากับ ($\bar{X}$ = 11.97, SD = 3.69) และหลังการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็น ฐาน มีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ ($\bar{X}$ = 24.63, SD = 2.58) นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลัง เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนมัลติมีเดีย แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่สร้างขึ้น ได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ที่เป็นลำดับขั้นตอน มีการผสมผสานในการใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

เสียง วิดีทัศน์ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ อีกทั้งภายในบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีกิจกรรมที่ช่วยในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นทักษะการคิดที่เป็นระบบ ช่วยให้เกิดความรู้แบบระยะยาวที่คงทนสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัชสิมากาญจน์ ศรีสร้อย (2563) ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะความรู้ ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง บทบาทของผู้ผลิตที่มีความรับผิดชอบและบทบาทของผู้บริโภคที่รู้เท่าทัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะความรู้ ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คำณ สอาด (2561) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พลเมืองดีในวิถีประชาธิปไตย กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเครือข่ายโพธารามที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, $SD = 0.66$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นบทเรียนที่มีการออกแบบและเลือกใช้ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ ออกแบบได้เหมาะสมกับเนื้อหา มีการออกแบบหน้าจอบทเรียนที่มีรูปภาพประกอบ สีสันสดใส เหมาะสมกับวัยผู้เรียน อีกทั้งผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนเนื้อหา ก่อนหลังได้ตามความสนใจ และสามารถกลับมาเรียนรู้ซ้ำ หรือทบทวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เกริกชัย อุทัย (2564) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.35$) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dorji, Kuenzang Tshomo, Tashi Dorji & Singye (2022) ศึกษาเรื่อง Impact of Multimedia Technology Integrated Instruction on Students' Learning Satisfaction in Bhutanese Classroom ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอย่างมากกับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เพราะไม่ใช่เพียงแต่ทำให้บทเรียนเข้าใจง่ายขึ้น แต่ยังท้าทาย และสนุกสนาน ดังนั้นจะระบุได้ว่าการบูรณาการเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีผลกระทบเชิงบวกต่อความพึงพอใจของนักเรียน นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย และสนุกกับการเรียนมากขึ้น และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Winnie Wing Mui So, Yu Chen & Zhi Hong Wan (2019) ศึกษาเรื่อง Multimedia e-Learning and Self-Regulated Science Learning: a Study of Primary School Learners' Experiences and

Perceptions ผลการศึกษาพบว่า การใช้บทเรียนมัลติมีเดียในส่วนของการใช้กระดานสนทนาร่วมกับตารางสถิติ นักเรียนวินิจฉัยความรู้เดิม และคิดล่วงหน้าได้ และนักเรียนส่วนใหญ่สนุกกับการเรียนรู้ด้วยกราฟิก แอนิเมชัน และการทดลองจำลอง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และจากการประเมินการใช้งานบทเรียนมัลติมีเดียของนักเรียนพบว่าได้ผลตอบรับเป็นไปในเชิงบวก แสดงให้เห็นถึงนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ครูผู้สอนหรือผู้เรียนจะต้องมีการเตรียมคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้พร้อมก่อนการเรียน และครูผู้สอนควรแนะนำบทเรียนก่อนการใช้งาน
2. การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ หากยังไม่เข้าใจในเนื้อหา และสามารถเลือกเรื่องที่สนใจเรียนก่อน-หลังได้ แต่จะต้องเรียนให้ครบทุกเรื่องย่อยที่ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนสูงสุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์มากขึ้น และควรศึกษารูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อใช้ในการออกแบบร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์
2. ควรพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ให้มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น AR VR เกมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- เกริกชัย อุทัย. (2564). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- คำรณ สะอาด. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง พลเมืองดีในวิถีประชาธิปไตย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเครือข่ายโพธารามที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 2. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี (น. 504-510). มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์, 5(1), 1-20.

- ณัชสิมากาญจน์ ศรีสร้อย. (2564). รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ
สืบเสาะความรู้ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง บทบาทของผู้ผลิตที่มีความรับผิดชอบและบทบาท
ของผู้บริโภคที่รู้เท่าทันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6. http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=176088
- ณิรดา เวชญาติลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.
- พรเทพ กิ่งนอก. (2565). การศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน
กลับด้าน วิชาดนตรี เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากลบนบรรทัด 5 เส้น สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ดีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครราชสีมา.
- มณฑล อินแบน. (2561). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โลกและอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่
4. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 17(1), 38-44.
- วิสมน กฤษกลาง. (2563). การศึกษาความสามารถในการอ่านจับใจความและทักษะการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการสอนอ่านแบบบูรณาการของ Murdoch (MIA) ร่วมกับ
แผนผังกราฟฟิก. วารสารราชพฤกษ์, 18(3), 112-119.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน
(O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565: ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับ
โรงเรียน. <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx>
- สกลรัตน์ กาเหมา. (2564). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ทักษะในการสร้างงานทัศนศิลป์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ดีพิมพ์]. มหาวิทยาลัย
ทักษิณ.
- สิทธิชัย ยาแก้ว. (2564). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเรื่องการอ่าน
คำที่มีตัว ท กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สำนัก
การศึกษากองทัพมหานคร.
- Bloom, B. S. (1961). *Taxonomy of educational objective*. David Mekey.
- Caine, R., & Caine, G. (2004). *Brain-based learning*. Basic Books.
- Dorji, K., Tshomo, T., & Dorji, S. (2022). Impact of multimedia technology integrated
instruction on students' learning satisfaction in Bhutanese classroom. *i-manager's
Journal on School Educational Technology*, 17(3), 17.
<http://www.imanagerpublications.com>

Likert, R. (1932). A technique for measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 5-55.

Winnie, W., Yu, C., & Wang, Z. H. (2019). Multimedia e-Learning and self-regulated science learning: A study of primary school learners' experiences and perceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 508-522.

<https://doi.org/10.1007/s10956-019-09782-y>