Received: April 1, 2024 Revised: November 25, 2024
Accepted: December 3, 2024 Published: December 25, 2024

การใช้สื่อประสมเพื่อส่งเสริมความสนใจและพัฒนาประสิทธิผลทางการเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Using Multimedia to Promote Interest and Development Effectiveness in Learning Simple Electrical Circuits for

อนัญญา ลายมาลี[1] ปนัดดา เกียรติพิชิตพนา[1] และ ฉัตรชัย เครืออินทร์[1*]
Anunya Laymalee[1] Panadda Kiadphichitphana[1] and Chatchai Kruea-in[1*]

[1] ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
[1] Department of Physics and General Science, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University
[*] chatchai_krua@g.cmru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อประสม 2) เพื่อ ศึกษาค่าดัชนีสิทธิผลทางการเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้สื่อประสม 3) เพื่อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสม จากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อประสม ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผนการเรียนรู้ แผนละ 1 ชั่วโมง สื่อประสม ประกอบด้วย ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า คลิปวิดีโอ โปรแกรมนำเสนอ และใบกิจกรรม แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และแบบ ประเมินความพึงพอใจ มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนโดย ใช้สื่อประสม รวมถึงหาระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า การใช้สื่อประสมเพื่อส่งเสริมความสนใจและ พัฒนาการเรียนรู้ เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประสิทธิภาพของสื่อประสม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 77.33/72.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ 70/70 ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนเป็น 0.64 แสดงว่านักเรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 64 และความพึงพอใจเชิงบวก ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสม คะแนนเฉลี่ย 4.68 อยู่ในระดับมากที่สุด เชิง ลบของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสม คะแนนเฉลี่ย 1.33 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สื่อประสม, การจัดการเรียนรู้, วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย, ประสิทธิผล, ความพึงพอใจ

Abstract

This research aims to 1) create and evaluate the effectiveness of multimedia, 2) study the learning effectiveness index of simple electrical circuits using multimedia, and 3) examine students' satisfaction with learning through multimedia. The study sample consisted of 25 sixth-grade students. The research tools included three learning management plans, multimedia consisting of an electrical circuit experiment kit, a conductive pen circuit, video

clips, a presentation program, and activity sheets. The achievement test comprised 20 multiple-choice questions and a satisfaction assessment. Data analysis involved calculating the learning effectiveness index using multimedia and determining the satisfaction level of students with multimedia learning on simple electrical circuits. The research findings indicated that using multimedia to promote interest and enhance learning about simple electrical circuits for sixth- grade students was effective. The multimedia's effectiveness was E1/E2 = 77.33/72.25, exceeding the set criteria of 70/70. The learning effectiveness index was 0.64, indicating a 64% increase in students' knowledge or learning progress. Students' positive satisfaction with multimedia learning averaged 4. 68, rated as very good, while their negative satisfaction averaged 1.33, also rated as very good.

Keywords: Multimedia, Learning Management, Simple Electrical Circuits, Effectiveness, Satisfaction

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการ ทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และ ศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิด สร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถใน การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยาน ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowedge - based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ , 2554)

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในยุคสมัยปัจจุบัน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลง สิ่งแวดล้อมที่เกิดความผันผวนอย่างรวดเร็วและรุนแรง รูปแบบในการเรียนการสอน และ รวมไปถึงการปรับตัวของครูผู้สอนให้เหมาะสมตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนและทำ ความเข้าใจนวัตกรรมใหม่ ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิผลทางการเรียนและความพึงพอใจของ นักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น จึงได้มีการจัดทำสื่อประสมขึ้นมา โดยมีสื่อประสม คือ วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบสำเร็จรูป คลิปวิดีโอ โปรแกรม

นำเสนอแบบพาวเวอร์พอยต์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจใน การเรียนสนุกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และยังเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจฝึกทักษะ ในการปฏิบัติกิจกรรมรวมถึงนักเรียนได้ลงมือทำด้วยตัวเอง การใช้สื่อประสมในการเรียน การสอนใช้กันมานาน โดยแต่เดิมนั้นจะเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่จะเป็น การใช้แต่ละอย่างเรียงตามลำดับกัน เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อมาเมื่อ ถึงยุคเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในลักษณะสื่อ ประสม โดยใช้ในการควบคุมอุปกรณ์รอบข้าง (ธานินทร์ อินทรวิเศษ, 2562) และการใช้สื่อ ประสมที่มีการนำสื่อหลายชนิด ทั้งข้อความ ภาพ วิดีโอ และเสียงมาผสมผสานกันกับการ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน และการสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิด การเรียนรู้ สามารถช่วยกระตุ้นและ

สร้างความสนใจให้นักเรียนมากขึ้น (ศิริพล แสนบุญส่ง และคณะ, 2561) นอกจากนี้การใช้สื่อที่มีความน่าสนใจและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและมีส่วนร่วมขณะทำกิจกรรม ร่วมกันในชั้นเรียน ช่วยลดความเครียดและสามารถทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดี (ฝ้าฝน คูเจริญไฟศาล และคณะ, 2566)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นในการสร้างและพัฒนาสื่อประสมเพื่อส่งเสริมความสนใจ และพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยคณะผู้วิจัยได้สร้างแผนการเรียนรู้ร่วมกับสื่อ ประสมซึ่ง ประกอบด้วย ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอ คลิปวิดีโอและใบกิจกรรม จากนั้นจึงศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนและความพึง พอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อประสม
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้สื่อประสม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อประสม

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร กลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง (คนละกลุ่ม)

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขนาดกลางกลุ่ม ทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. จัดสร้างแผนและชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ที่ใช้แนวการสอนแบบ 5E การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และสื่อประสมที่ใช้ ได้แก่ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอ คลิปวิดีโอและใบกิจกรรม

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเชิงบวกและเชิงลบ

4. นำเครื่องมือไปทดสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 77.33/72.25 ค่าความยากง่าย 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น 0.78 และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ 0.64

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น : สื่อประสม

ตัวแปรตาม : ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนและความพึงพอใจ

ตัวแปรควบคุม : เวลาในการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นของนักเรียน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ 5E การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการใช้สื่อประสม รวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบ 5E การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สื่อประสม พร้อมสร้างเครื่องมือประเมิน สื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ พร้อมทั้งหาดัชนีความสอดคล้อง

3. ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.2 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สื่อประสม ซึ่งคณะผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง ใช้เวลาในการ สอน 1 สัปดาห์ จำนวน 3 ชั่วโมง

3.3 ทำการประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน ระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียน

3.4 ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

3.5 ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง

3.6 นำผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน หาประสิทธิภาพ ดัชนีประสิทธิผล

3.7 นำเครื่องมือการวิจัยมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การหาค่าเครื่องมือในการสอน

การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่าย

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เกณฑ์การประเมินค่าความยากง่ายข้อสอบ

ค่า P	ระดับความยาก	การพิจารณา
0 – 0.19	ยากมาก	ควรปรับปรุง
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก	ง่ายปานกลาง
0.40 – 0.60	ยากง่ายปานกลาง	ใช้ได้
0.61 – 0.80	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้
0.81 – 1.00	ง่ายมาก	ควรปรับปรุง ตัดทิ้ง

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การประเมินค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ

ค่า r	ความหมาย
0.20 ถึง 1.00	จำแนกได้
0.19 ถึง +0.19	จำแนกไม่ได้
0.20 ถึง -1.00	จำแนกกลับ

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ (KR-20)

$$R = \frac{k}{k-1} = (1 - \Sigma pq / s^2)$$

เมื่อ R แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ k

แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดแต่ละข้อ (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมแบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมินค่าความเชื่อมั่น

ค่า R	ความหมาย
0.21 ถึง 0.40	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 ถึง 0.70	ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 ถึง 1.00	ความเชื่อมั่นสูง

การหาสถิติหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด n

แทน จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum(\bar{x} - X)^2}}{n}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน ค่าคะแนน

$\bar{x}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum$ แทน ผลรวม

ระดับคะแนนเฉลี่ย	การแปรผลของคำถามเชิงบวก	การแปรผลของคำถามเชิงลบ
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจมากที่สุด	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจมาก	มีความพึงพอใจน้อย
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจปานกลาง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจน้อย	มีความพึงพอใจมาก
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	มีความพึงพอใจมากที่สุด

การหาค่าประสิทธิภาพของสื่อประสม

การคำนวณหาค่า E1และ E2 มีวิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้ความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

การหาค่า E1 $E1 = \frac{\sum X}{NA} 100$ (1)

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

การหาค่า E2 $E2 = \frac{\sum F}{NB} 100$ (2)

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนหรือกิจกรรมหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

เกณฑ์ค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ E1/E2 = 70/70

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล $E.I. = \frac{P2\% - P1\%}{100 - P1\%}$ (3)

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

$P_1\%$ แทน ร้อยละผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

$P_2\%$ แทน ร้อยละผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อประสม เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่ง ประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อประสม ประกอบด้วย ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า คลิปวิดีโอ โปรแกรมนำเสนอ และใบกิจกรรม แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และแบบประเมินความพึงพอใจ แสดงในรูปที่ 1-4



รูปที่ 1 ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า

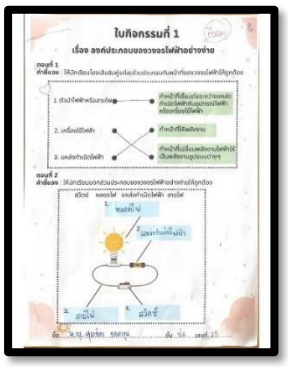


รูปที่ 2 ปากกานำไฟฟ้าและตัวอย่างวงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า



รูปที่ 3 คลิปวิดีโอ และโปรแกรมนำเสนอ

ที่มา: http://www.otpchelp.com (2 ธันวาคม 2566)



รูปที่ 4 ใบกิจกรรม

ขั้นตอนการสอน

แผนที่ 1 เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สื่อประสมที่ใช้ได้แก่ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยต์ เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และคลิปวิดีโอ องค์ประกอบ วงจรไฟฟ้า ขั้นตอนการสอนมีดังนี้ นักเรียนรับชมคลิปวิดีโอ และศึกษาความรู้จากพาวเวอร์ พอยต์ โดยครูเสนอความรู้ และทำกิจกรรมระบุส่วนประกอบและหน้าที่ของวงจรไฟฟ้า อย่างง่ายลงในใบกิจกรรมที่ 1 หลังจากนั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน เพื่อทำกิจกรรม เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 จากนั้นนักเรียนใช้ชุด ทดลองวงจรไฟฟ้าในการต่อวงจรตามแผนภาพวงจรไฟฟ้าที่เขียนไว้ และสรุปผลการทดลอง ลงในใบกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2

แผนที่ 2 เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม สื่อประสมที่ใช้ได้แก่ วงจรไฟฟ้าแบบ ปากกานำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ขั้นตอน การสอนมีดังนี้ นักเรียนศึกษาความรู้จากพาวเวอร์พอยต์ โดยครูเสนอความรู้ แบ่งกลุ่ม นักเรียน 3-4 คน เพื่อทำกิจกรรมวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ออกแบบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม จากนั้นนำวงจรไฟฟ้าที่ออกแบบได้ใช้ปากกานำไฟฟ้าเป็นตัวทดสอบวงจรไฟฟ้า และสรุปผล

แผนที่ 3 เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบขนาน สื่อประสมที่ใช้ได้แก่ วงจรไฟฟ้าแบบ ปากกานำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอพาวเวอร์พอยต์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบขนาน ขั้นตอนการ สอนมีดังนี้ นักเรียนศึกษาความรู้จากพาวเวอร์พอยต์ โดยครูเสนอความรู้ แบ่งกลุ่มนักเรียน3-4 คน เพื่อทำกิจกรรมวงจรไฟฟ้าแบบขนาน นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ออกแบบ วงจรไฟฟ้าแบบขนาน จากนั้นนำวงจรไฟฟ้าที่ออกแบบได้ใช้ปากกานำไฟฟ้าเป็นตัว

ทดสอบ วงจรไฟฟ้า และสรุปผล จากนั้นรับชมคลิปวิดีโอ สมบัติและการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และขนาน ในชีวิตประจำวัน นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้สื่อประสม

ค่าที่หา	คะแนนเฉลี่ย/ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกิจกรรม E_1			คะแนนเฉลี่ย/ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกิจกรรม E_2	
	กิจกรรม 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	กิจกรรมที่ 2 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	กิจกรรมที่ 3 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	15.55	15.40	15.45	4.65	14.45
ร้อยละ	77.75	77	77.25	23.25	72.25
ค่าเฉลี่ยรวม	46.40				
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	77.33				
E_1/E_2 = 77.33/72.25					

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผล เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้สื่อประสม

ข้อมูล	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
คะแนนรวม	93	289
ร้อยละของคะแนน	23.25	72.25
E.I.	0.64	

อภิปรายผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของสื่อประสม เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่มีการใช้สื่อประสม ได้แก่ ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกานำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอแบบพาวเวอร์พอยต์ และคลิปวิดีโอ โดยมีการจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้ ทั้งหมด 3 แผนการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง ประเมินและตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม ทั้งด้าน มาตรฐานการเรียนรู้ ด้านจุดประสงค์ และด้านการวัดและประเมินผล รวมถึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ คือ ประเมิน ค่าดัชนีความสอดคล้องและค่าที่หาได้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เป็นผลให้ผลให้ผู้วิจัยเลือก ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งพมีค่า ประสิทธิภาพเท่ากับ 77.33/72.25 หมายความว่า นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยจาก

พฤติกรรมการ เรียนรู้ ผลงานจากใบงาน คิดเป็นร้อยละ 77.33 และได้ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดส อบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 72.25 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้สื่อประสมมีประสิทธิภาพ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสื่อ ประสมได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว รูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ส่งเสริมให้ นักเรียนมีความสนใจและเกิดการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เกิดจากการ เรียนรู้ร่วมกับสื่อประสม ที่ประกอบด้วย ชุดทดลองวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบใช้ปากกา นำไฟฟ้า โปรแกรมนำเสนอแบบพาวเวอร์พอยต์ คลิปวิดีโอ และได้ลงปฏิบัติในการทดลอง ต่อวงจรไฟฟ้าทั้งที่ใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและการใช้ปากกานำไฟฟ้า

ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยใช้สื่อประสม ได้ค่าดัชนี ประสิทธิผลทางการเรียนโดยใช้สื่อประสมเท่ากับ 0.64 คิดเป็นร้อยละ 64 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ที่หลากหลาย รวมทั้งได้มีการลงมือปฏิบัติโดยใช้สื่อประสม ซึ่งจากการเปิดโปรแกรท นำเสนอพาวเวอร์พอยต์และชุดทดลองวงจรไฟฟ้า จะสังเกตเห็นว่านักเรียนยังมีความเข้าใจ คลาดเคลื่อน ซึ่งสังเกตเห็นได้จาก เมื่อถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่นำเสนอ นักเรียนยังตอบคำถามบางข้อไม่ถูกต้อง เช่น คำถามคือ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร นักเรียน ตอบว่าทำหน้าที่เชื่อมต่อไฟฟ้า แต่คำตอบที่ถูกต้อง คือ ให้พลังงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ ปากกานำไฟฟ้ามาใช้เพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพชัดเจน

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สื่อประสม เรื่อง วงจรไฟฟ้า อย่างง่าย เชิงบวก โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.68 เชิงลบ โดยรวมอยู่ใน ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.33 ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีการกระตุ้น ส่งเสริม จูงใจ จากสื่อประสมที่มีความหลากหลาย และแปลกใหม่ รวมทั้งนักเรียนได้มีส่วน ร่วมในการลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมสามารถนำไปใช้ได้ในการ ทำงาน สอดคล้องกับวรรณภา ยาวะโนภาส , แสงเดือน คงนาวัง (2564) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับสื่อประสม พบว่า ความ คิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับสื่อประสม มีคะแนนเฉลี่ย 4.83 โดยมีความ คิดเห็นในระดับมากที่สุด ซึ่งเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของสื่อประสม เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยสื่อประสมเท่ากับ 0.95 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.95 ค่าเฉลี่ยความยากง่ายของแบบทดสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.52 ค่าเฉลี่ยของอำนาจจำแนกของข้อสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.38 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.78 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.33/72.25

ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยใช้สื่อประสม โดยหลัง เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เห็นได้จากค่าเฉลี่ยก่อนเรียนได้ 4.65คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.70 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยได้ 14.45 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.05 และได้ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน โดยใช้สื่อประสมเท่ากับ 0.64 หรือร้อยละ 64

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้สื่อ ประสม เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องความพึงพอใจเชิงบวกต่อ การเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม

เท่ากับ 0.97 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.68 อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าดัชนีความสอดคล้องความพึงพอใจเชิงลบต่อการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.33 อยู่ในระดับ มากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้การสนับสนุนจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค POE (Predict - Observe- Explain)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

ธานินทร์ อินทรวิเศษ. (2562). *เทคโนโลยีและนวัตกรรมการสอน.* กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

ฐ้ฝน คูเจริญไพศาล, สโรชา จงภู่, และอิสราภรร์ ฉายแก้ว. (2566). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 22*(1), 12-14.

วรรณภา ยาวะโนภาส, และแสงเดือน คงนาวัง. (2564). วงจรไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น(5E) ร่วมกับสื่อ*ประสม. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 6*(3), 152-160.

ศิริพล แสงบุญส่ง, นิป เอมรัฐ, และศักดา จันทราศรี. (2561). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรู้เรื่องโปรแกรมค้นหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, *4*(2), 2-15.

วาทิตย์ สมุทรศรี, คชากฤษ เหลี่ยมไธสง, และสถิติพงษ์ เอื้ออารีมิตร. (2561). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ *6. NRRU Community Research Journal, 12*(2), 229-242.