

การพัฒนาสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึก

รักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย

โดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนด้อยโอกาส

DEVELOPING CREATIVE MEDIA FOR 3D POP-UP BOOKS TO ENHANCE
ENVIRONMENTAL AWARENESS IN SEPARATING AND REDUCING SOLID
WASTE USING THE 7R PRINCIPLES FOR UNDERPRIVILEGED STUDENTS

ชมพูนุท สงกลาง*

Chompoonut Songklang

สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Office of General Education, Udon Thani Rajabhat University

Received: 9 February 2025

Revised: 7 April 2025

Accepted: 27 May 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R 2) เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปอัพ 3) เปรียบเทียบจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปอัพ เป็นการศึกษาเชิงพัฒนาและเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเทพภูเงิน จังหวัดอุดรธานี ชั้นประถมศึกษา 27 คน แบ่งเป็นช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) จำนวน 9 คน และช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) จำนวน 18 คน เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) หนังสือป๊อปอัพ จำนวน 4 เล่ม 2) แบบประเมินคุณภาพหนังสือป๊อปอัพ 3) แบบทดสอบความรู้ 4) แบบประเมินจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test ผลการวิจัย 1) สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.46) 2) นักเรียนมีความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R

* Corresponding author: ชมพูนุท สงกลาง

E-mail: chompoonut@udru.ac.th

หลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R หลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นสามารถเสริมสร้างจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนด้อยโอกาสได้

คำสำคัญ: สื่อสร้างสรรค์, หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ, จิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม, การคัดแยกขยะ, การลดขยะมูลฝอยตามหลัก 7R

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop creative 3D pop-up books on waste separation and solid waste reduction using the 7R principle, 2) to compare the students' knowledge before and after using the 3D pop-up books, and 3) to compare students' environmental awareness in waste separation and solid waste reduction using the 7R principle before and after using the 3D pop-up books. This study is both developmental and experimental research. The sample group consisted of 27 students from Ban Thap Phu Ngern Border Patrol Police School in Udon Thani province, divided into 9 students from Level 1 (Grades 1-3) and 18 students from Level 2 (Grades 4-6), selected through purposive sampling. The research instruments included: 1) four creative 3D pop-up books, 2) an evaluation form to assess the quality of the creative 3D pop-up books, 3) Multiple knowledge tests, and 4) Multiple environmental awareness assessments. The statistical methods used included mean, standard deviation, and t-test. The research findings were: 1) the quality of the creative 3D pop-up books was rated as good ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.46), 2) students' knowledge of waste separation and solid waste reduction using the 7R principle significantly increased after using the creative 3D pop-up books compared to before ($p < .05$), and 3) students' environmental awareness in waste separation and solid waste

reduction using the 7R principle also significantly increased after using the creative 3D pop-up books compared to before ($p < .05$). The creative 3D pop-up books developed in this study effectively enhance environmental awareness in waste separation and solid waste reduction using the 7R principles for underprivileged students.

Keywords: Creative media, 3D Pop-up Book, Environmental Awareness, Waste Separation, 7R Waste Reduction

บทนำ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อโลกอย่างมาก ในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีขยะมูลฝอยชุมชนเกิดขึ้น 26.95 ล้านตัน หรือ 73,840 ตันต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 ร้อยละ 5 (กรมควบคุมมลพิษ, 2566) ขยะมูลฝอยส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม สร้างมลพิษ ส่งผลต่อสุขภาพและงบประมาณในการจัดการ วิธีการจัดการขยะที่ดีคือการลดปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิด และการคัดแยกขยะเพื่อนำขยะมาใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าสูงสุดก่อนกำจัด ปัจจุบันมีการรณรงค์นำหลัก 7R ประกอบด้วย Reduce (ลดการใช้) Reuse (ใช้ซ้ำ) Recycle (นำกลับมาใช้ใหม่) Refill (การเติม) Return (การคืน) Repair (การซ่อมแซม) และ Replace (การแทนที่) มาใช้ในการลดปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่เริ่มต้น หากแยกขยะและนำหลัก 7R มาใช้ในชีวิตประจำวัน จะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยได้มากทั้งในระดับครัวเรือน ชุมชน และประเทศ ควรให้ความรู้เรื่องขยะมูลฝอยในทุกระดับอายุ โดยเริ่มจากการให้ความรู้แก่เด็ก ๆ และโรงเรียนถือเป็นสถาบันที่สำคัญในการให้ความรู้และปลูกจิตสำนึกให้กับนักเรียน

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 เน้นการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและยั่งยืนตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs 2030) พร้อมแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำและสิ่งแวดล้อม โดยพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตและจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โรงเรียนมีบทบาทสำคัญในการปลูกฝังความรู้เรื่องการคัดแยกและลดขยะมูลฝอยที่เป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบัน โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเทพภูเงิน อำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี ตั้งอยู่ในพื้นที่ทุรกันดาร นักเรียนส่วน

ใหญ่เป็นเด็กด้อยโอกาส โรงเรียนขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน งานวิจัยนี้พัฒนาสื่อสร้างสรรค์เกี่ยวกับการคัดแยกขยะมูลฝอย และลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R เพื่อเสริมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับโครงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามโครงการพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่มีขึ้นในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน รวมทั้งปลูกฝังจิตสำนึกและพัฒนาศักยภาพของเด็กและเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายหลักในแผนพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร (สำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560)

สื่อสร้างสรรค์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับวัยช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยเลือกทำสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เพราะดึงดูดความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการเล่นและการอ่าน ช่วยเสริมทักษะสัมผัส มองเห็น จินตนาการ และสมาธิ เหมาะกับการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา ดังเช่นการศึกษาของ Hazmi and Rohmani (2024) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้หนังสือป๊อปอัพเป็นสื่อในการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พบว่าหนังสือป๊อปอัพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน โดยกระตุ้นความสนใจและช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยของ Hafifah et al. (2023) ซึ่งพัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือป๊อปอัพเพื่อส่งเสริมทักษะทางภาษาให้กับนักเรียน พบว่าหนังสือป๊อปอัพมีส่วนช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นความกระตือรือร้นของผู้เรียน ขณะเดียวกัน Mohamed and Ali (2024) ใช้หนังสือป๊อปอัพในการพัฒนาความตระหนัkd้านสิ่งแวดล้อมในนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า หนังสือป๊อปอัพสามารถส่งเสริมความตระหนัkd้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติขึ้น เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ

3. เพื่อเปรียบเทียบจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปปั 3 มิติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) และเชิงทดลอง (Experimental research) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเทพภูเงิน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 27 คน แบ่งเป็น ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) 9 คน และช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) 18 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นจำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาทั้งหมดในโรงเรียน เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้อยู่ในพื้นที่ห่างไกล ขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ และเหมาะสมต่อการใช้สื่อที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปปั 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา แบ่งเป็น 4 เล่ม (แสดงในผลการวิจัย) โดยได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปปั 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ และการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) ตามหลักของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ คือ ระดับคุณภาพดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง ครอบคลุมด้านเนื้อหา การออกแบบและความสวยงาม ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และการใช้งานและความปลอดภัย จำนวน 20 ข้อ

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยที่ได้ แบ่งเกณฑ์ระดับคุณภาพของสื่อเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก, 3.51-4.50 คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี, 2.51-3.50 คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง, 1.51-2.50 คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้ และ 1.00-1.50 คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

2.3 แบบทดสอบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R แบ่งเป็น 2 ช่วงชั้น แต่ละช่วงชั้นมีแบบทดสอบ 2 หัวข้อ ได้แก่ การคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยตามหลัก 7R โดยทั้งสองหัวข้อเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบถูก-ผิด (True-false) หัวข้อละ 15 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอยู่ในช่วงระหว่าง 0.80 ถึง 0.84

ตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 เช่น กระจองยาฆ่าแมลงจัดเป็นขยะอันตราย, ถังขยะโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 สี 3 ประเภท (ข้อความเชิงลบ) และตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบความรู้เรื่องการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 เช่น หลัก 7R ช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยได้, ขวดน้ำพลาสติกแบบใส สามารถนำมารีไซเคิล (Recycle) ได้

ตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เช่น การคัดแยกขยะทำให้ง่ายต่อการทำลายหรือนำไปรีไซเคิลใหม่, ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ กระจองสเปรย์ ควรทิ้งในถังขยะสีแดง และตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบความรู้เรื่องการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เช่น กระจดาช ขวดแก้ว กระจองน้ำอัดลม สามารถนำมารีไซเคิล (Recycle) ได้, การนำยางรถยนต์เก่ามาทำของเล่นที่สนามเด็กเล่น เป็นการนำยางรถยนต์เก่ามาใช้ซ้ำ (Reuse) ช่วยลดปริมาณขยะได้

2.4 แบบประเมินจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย ประกอบด้วย

2.4.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย จำนวน 10 ข้อ คำถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามหลักของลิเคอร์ท มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเท่ากับ 0.82 ตัวอย่างคำถามที่ใช้ เช่น นักเรียนคิดว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยเป็นเรื่องสำคัญ, การแยกขยะหรือไม่แยกขยะก่อนทิ้งลงถังมีค่าเท่ากันเพราะคนอื่น ๆ ก็ไม่แยกเช่นกัน (ข้อความเชิงลบ)

2.4.2 การปฏิบัติตนเกี่ยวกับการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย จำนวน 10 ข้อ คำถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามหลักของลิเคอร์ท มี 5 ระดับ คือ การปฏิบัติทุกครั้ง ประจำ บางครั้ง นาน ๆ ครั้ง ไม่เคยเลย แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเท่ากับ 0.80 ตัวอย่างคำถามที่ใช้ เช่น นักเรียนแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งลงถังขยะ,

นักเรียนนำซองขนม ถุงพลาสติกที่ใช้แล้ว ไปทิ้งรวมกับขยะเปียกฆ่าแมลง ถ่านไปฉาย ในถังขยะเดียวกัน (ข้อความเชิงลบ)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีการทดสอบก่อนการใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ (Pre-test) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความรู้ เรื่องการคัดแยกขยะ และลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R และแบบประเมินจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย หลังจากนั้นให้นักเรียนใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ ตรงตามระดับช่วงชั้นของตน แล้วมีการทดสอบหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ (Post-test)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์คุณภาพสื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.2 เปรียบเทียบความรู้และจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ สถิติที่ใช้ ได้แก่ การทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ t-test และการพิจารณาค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) เพื่อประเมินความแตกต่างของคะแนนความรู้และจิตสำนึกก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. พัฒนาสื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R

1.1 สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R จำนวน 4 เล่ม (แสดงดังรูปที่ 1) ประกอบด้วยหนังสือ เรื่อง 1) การคัดแยกขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป. 1-3) ชื่อหนังสือ “มาแยกขยะกันเถอะ” 2) การลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชื่อหนังสือ “ลดขยะด้วยหลัก 7R” 3) การคัดแยกขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) ชื่อหนังสือ “การคัดแยกขยะ” และ 4) การลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชื่อหนังสือ “หลัก 7R ลดขยะช่วยโลก”



รูปที่ 1 สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย และการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R จำนวน 4 เล่ม

สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมีลักษณะ 1) รูปแบบการนำเสนอทุกเล่มออกแบบให้ดึงดูดความสนใจ เมื่อเปิดหน้าหนังสือ ภาพหรือตัวละครจะโผล่ขึ้นในรูปแบบสามมิติ บางหน้าเพิ่มมิติด้วยภาพโผล่ขึ้นจากพื้นผิว ขณะที่บางหน้าเป็นภาพสองมิติที่เรียบง่ายและสอดคล้องกับเนื้อหา ช่วยให้การเรียนรู้เรื่องการคัดแยกและการลดปริมาณขยะมูลฝอยด้วยหลัก 7R สนุกสนาน (แสดงดังรูปที่ 2) 2) เนื้อหา ใช้คำและเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยในระดับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 เนื้อหาใช้คำง่าย ประโยคสั้น เน้นภาพประกอบสวยงาม สีสันสดใส ส่วนช่วงชั้นที่ 2 เนื้อหาซับซ้อนมากขึ้น และตัวอย่างข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น 3) การจัดหน้าและการจัดวางเนื้อหา เนื้อหาและภาพประกอบเชื่อมโยงกัน เนื้อหาและข้อความจะถูกจัดวางรอบ ๆ ภาพ เพื่อให้เด็กได้อ่านและเรียนรู้ไปพร้อมกับการดูภาพ เช่น เมื่ออธิบายประเภทของถังขยะจะมีการจัดวางภาพถังขยะและเนื้อหาในหน้าเดียวกัน หรือการอธิบายหลัก 7R ประกอบด้วยตัวอย่างภาพในหน้าเดียวกัน (แสดงดังรูปที่ 3)



รูปที่ 2 รูปแบบการนำเสนอภายในเล่มหนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ



รูปที่ 3 การจัดหน้าและการจัดวางเนื้อหาภายในเล่มหนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ

1.2 ประเมินคุณภาพสื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย และการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปการประเมินคุณภาพสื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย และการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R

เล่มที่	รายการหนังสือป๊อปอัพ	ชื่อหนังสือ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1	การคัดแยกขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1	มาแยกขยะกันเถอะ	4.57	0.45	ดีมาก
2	การลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยใช้หลัก 7R สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 1	ลดขยะด้วยหลัก 7R	4.30	0.53	ดี
3	การคัดแยกขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2	การคัดแยกขยะ	4.52	0.40	ดีมาก
4	การลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยใช้หลัก 7R สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2	หลัก 7R ลดขยะ ช่วยโลก	4.38	0.45	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม			4.44	0.46	ดี

หมายเหตุ : ช่วงชั้นที่ 1 หมายถึง ชั้น ป.1 – 3, ช่วงชั้นที่ 2 หมายถึง ชั้น ป.4 – 6

จากตารางที่ 1 สื่อสร้างสรรค์มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.46) โดยเล่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ เล่มที่ 1 เรื่อง “มาแยกขยะกันเถอะ” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.45)

2. เปรียบเทียบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปปี้ 3 มิติ

ผลการเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปปี้ 3 มิติ ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 แสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปปี้ 3 มิติ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

เรื่อง	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	Sig (2-tailed)
การคัดแยกขยะ	ก่อนใช้สื่อ	9	15	10.67	1.00	11.086*	.000
	หลังใช้สื่อ	9	15	13.56	1.24		
การลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R	ก่อนใช้สื่อ	9	15	9.56	1.01	12.728*	.000
	หลังใช้สื่อ	9	15	12.56	1.33		

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R หลังการใช้สื่อสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 11.086$, Sig = 0.000 และ $t = 12.728$, Sig = 0.000 ตามลำดับ)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

เรื่อง	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	Sig (2-tailed)
การคัดแยกขยะ	ก่อนใช้สื่อ	18	15	11.61	1.58	10.720*	.000
	หลังใช้สื่อ	18	15	13.68	1.11		
การลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R	หลังใช้สื่อ	18	15	10.17	1.10	18.120*	.000
	ก่อนใช้สื่อ	18	15	13.06	1.21		

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีความรู้ทั้งสองเรื่องหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t = 10.720$, $Sig = 0.000$ และ $t = 18.120$, $Sig = 0.000$ ตามลำดับ)

3. เปรียบเทียบจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ

ผลการวิจัยในจุดประสงค์ข้อนี้จะนำเสนอเปรียบเทียบจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมในส่วนความคิดเห็นและการปฏิบัติตนของนักเรียนแต่ละช่วงชั้น ดังตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบจิตสำนึกในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

จิตสำนึกด้าน	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	Sig (2-tailed)
ความคิดเห็น	ก่อนใช้สื่อ	9	50	43.44	0.65	5.696*	.000
	หลังใช้สื่อ	9	50	47.67	0.31		
การปฏิบัติตน	หลังใช้สื่อ	9	50	33.78	1.15	5.440*	.001
	ก่อนใช้สื่อ	9	50	47.00	0.67		

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, คะแนนเต็ม 50 คะแนน

จากตารางที่ 4 หลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีจิตสำนึกด้านความคิดเห็น ($t = 5.696$, $Sig = 0.000$) และด้านการปฏิบัติตน ($t = 5.440$, $Sig = 0.001$) สูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบจิตสำนึกในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

จิตสำนึกด้าน	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	Sig (2-tailed)
ความคิดเห็น	ก่อนใช้สื่อ	18	50	38.89	1.07	4.882*	.000
	หลังใช้สื่อ	18	50	43.67	0.72		
การปฏิบัติตน	ก่อนใช้สื่อ	18	50	30.94	1.11	2.565*	.020
	หลังใช้สื่อ	18	50	34.56	0.96		

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, คะแนนเต็ม 50 คะแนน

จากตารางที่ 5 หลังการใช้สื่อสร้างสรรค์ หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีจิตสำนึกด้านความคิดเห็น ($t = 4.882$, $Sig = 0.000$) และด้านการปฏิบัติตน ($t = 2.565$, $Sig = 0.020$) สูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัยได้ว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย และการลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ทั้ง 4 เล่ม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 มีความรู้หลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ทั้ง 4 เล่ม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 และช่วงชั้นที่ 2 มีจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R ด้านความคิดเห็นและการปฏิบัติตนหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้นสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ มีส่วนเสริมสร้างจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยโดยใช้หลัก 7R สำหรับนักเรียนด้อยโอกาส โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเทพภูเงิน จังหวัดอุดรธานี

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำเสนอประเด็นการอภิปรายดังต่อไปนี้

1. การประเมินคุณภาพสื่อสร้างสรรค์หนังสือป๊อปทั้ง 4 เล่ม มีคุณภาพระดับดี สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย เนื่องจากเนื้อหาเข้าใจง่าย เหมาะสมกับระดับความเข้าใจของเด็ก ใช้ภาพ 3 มิติที่ดึงดูดความสนใจ การจัดวางข้อความกับภาพประกอบช่วยเพิ่มความสนุกและความรู้ สื่อดังกล่าวยังสามารถเสริมสร้างจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อมด้านการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pratiwi (2023) ซึ่งพัฒนาหนังสือป๊อปในการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่าหนังสือป๊อปที่มีภาพช่วยในกระบวนการเรียนรู้ได้ แสดงเนื้อหาพร้อมกับภาพที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักเรียนกำลังศึกษา สอดคล้องกับ Hafifah et al. (2023) ที่พัฒนาหนังสือป๊อปเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษาให้กับนักเรียน กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้หนังสือสามมิติช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจ และเพิ่มความกระตือรือร้นให้กับผู้ใช้สื่อ และสอดคล้องกับ ชนนันธุ์ บัญอินทร์ และ มนสิข สิทธิสมบูรณ์ (2560) ที่ระบุว่าความสำคัญของการทำหนังสืออ่านประกอบสามมิติ ต้องมีการเรียบเรียงเนื้อหา ใช้ภาษาคำบรรยาย เรื่องที่เข้าใจง่าย ให้สอดคล้องกัน ไม่ซับซ้อน มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีแนวคิด มีเหตุผล ชวนให้ติดตาม

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้เรื่องการคัดแยกขยะและการลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยใช้หลัก 7R ก่อนและหลังการใช้หนังสือป๊อป 3 มิติ พบว่านักเรียนมีความรู้หลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าสื่อที่สร้างขึ้นมีผลในการเสริมสร้างความรู้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจเนื่องจากความน่าสนใจของสื่อ รูปแบบของหนังสือช่วยให้การเรียนรู้สนุกและเข้าใจง่าย เนื้อหาในหนังสือถูกออกแบบให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับแต่ละช่วงชั้น อีกทั้งยังมีการใช้ภาพประกอบที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาและนำไปใช้ได้จริงอีกด้วย สอดคล้องกับ โสภิต สุวรรณเวลา และ สุชาดา อ่อนรู้ที่ (2565) ศึกษาถึงผลการใช้หนังสือภาพประกอบ 3 มิติส่งเสริมพัฒนาการเด็กด้านภาษา พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการด้านภาษาของกลุ่มทดลองหลังการใช้หนังสือมากกว่าก่อนการใช้หนังสือ สอดคล้องกับ Lestariningsih et al. (2021) ที่พัฒนาหนังสือป๊อปเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติสำหรับนักเรียน พบว่าสื่อมีความเหมาะสมและส่งเสริมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คะแนนหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งยังสอดคล้องกับ Amalia and Setiyawati (2020) ซึ่งใช้สื่อหนังสือป๊อปเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า หลังใช้หนังสือป๊อปทำให้ผลการเรียนของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้หนังสือ ป๊อปสามารถพัฒนาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ ชนันณัญญ์ บุญอินทร์ และ มนสิข สิริธสมบุรณ์ (2560) ที่พบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนด้วยการใช้หนังสืออ่านประกอบสามมิติเรื่อง การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ อารีพะห์ ดอเลาะ (2557) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบสามมิติด้านภาษามลายูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงเห็นได้ว่าการใช้สื่อสร้างสรรค์ที่มีการออกแบบในรูปแบบ 3 มิติสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการใช้ภาพประกอบและรูปแบบที่ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกสนานและง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งเป็นจุดเด่นของสื่อหนังสือป๊อป 3 มิติ

3. การเปรียบเทียบจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการคัดแยกขยะและลดปริมาณขยะมูลฝอยก่อนและหลังการใช้สื่อ นักเรียนมีจิตสำนึกด้านความคิดเห็นและการปฏิบัติตนหลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า หนังสือป๊อป 3 มิติมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมให้เกิดจิตสำนึกในการคัดแยกและลดปริมาณขยะมูลฝอย นักเรียนมีความรู้และทัศนคติที่ดีขึ้น พร้อมทั้งการปฏิบัติตนตามหลักการคัดแยกและลดขยะในชีวิตประจำวัน ดังนั้นเนื้อหาและการออกแบบสื่อดึงดูดความสนใจ มีภาพประกอบชัดเจนที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นจิตสำนึกและพฤติกรรมที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงกับเป้าหมายการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mohamed and Ali (2024) ศึกษาผลของการใช้หนังสือป๊อป 3 มิติ เพื่อพัฒนาความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและแนวคิดเกี่ยวกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า หนังสือป๊อปที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและแนวคิดเกี่ยวกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างให้สูงขึ้น และสอดคล้องกับ ชนันณัญญ์ บุญอินทร์ และ มนสิข สิริธสมบุรณ์ (2560) ที่ประเมินพฤติกรรมนักเรียน เรื่องการปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตยของนักเรียนหลังทดลองใช้หนังสืออ่านประกอบสามมิติพบว่า การแสดงพฤติกรรมโดยรวมมีระดับคุณภาพดีมาก เนื่องจากภาพประกอบในหนังสือเชื่อมโยงกับประสบการณ์และช่วยกระตุ้นจินตนาการตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเทพภูเงิน จังหวัดอุดรธานี ที่ให้การอนุเคราะห์เป็นพื้นที่ศึกษาวิจัย ครูใหญ่และคณะครูที่สนับสนุนการใช้สื่อสร้างสรรค์ในห้องเรียน และห้องสมุดโรงเรียน ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและหนังสือ ป๊อปอัพ 3 มิติ และสุดท้ายขอบคุณนักเรียนทุกคนที่มีส่วนร่วมในการทดลองใช้สื่อ ซึ่งทำให้การวิจัยประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2566. กรุงเทพฯ: กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย.

ชนันณัญช์ บุญอินทร์ และ มนสิข สิริสมบุญ. (2560). การพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติ (POP UP) เรื่องการปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดี ตามวิถีประชาธิปไตย ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(4), 95-108.

โสภิต สุวรรณเวลา และ สุชาดา อ่อนรู้. (2565). ผลการใช้รูปแบบหนังสือภาพประกอบสร้างสรรค์ 3 มิติส่งเสริมพัฒนาการเด็กด้านภาษา ช่วงอายุ 1-3 ปี. วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางสุขภาพ, 5(1), 137-148.

สำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2560). แผนพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2560-2569. กรุงเทพฯ: บริษัท แอคทีฟ พรินท์ จำกัด.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพฯ: บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.

อารีพะห์ ดอเลาะ. (2557). การพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษามลายู เพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนอิสลามศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

- Amalia, A., & Setiyawati, D. (2020). Application of pop up book media to optimize science learning outcomes. **Indonesian Journal of Integrated Science Education**, 2(2), 143-151.
- Hafifah, N. B., Hadi, W., & Ritonga, M. U. (2023). Development of pop-up book learning media to improve student language skills. **Randwick International of Education and Linguistics Science (RIELS) Journal**, 4(2), 398-412.
- Hazmi, M. Z., & Rohmani, R. (2024). Analysis of the effectiveness of pop-up book media on science learning in elementary schools. **International Journal of Recent Educational Research**, 5(4), 919-934.
- Lestariningsih, D., Rais, P., Nurdyansyah, N., & Mutala'iah, N. (2021). Development of pop-up book learning media to improve understanding of teaching. **Middle European Scientific Bulletin**, 13, 72-77.
- Mohamed, D. A., & Ali, A. M. H. (2024). Effectiveness of a pop-up story-based program for developing environmental awareness and sustainability concepts among first-grade elementary students. **Open Education Studies**, 6(1), 1-17.
- Pratiwi, I. (2023). Development of pop up book media in learning in primary school. In **Proceedings of the International Conference on English, Teaching, and Linguistics** (Vol. 1, No. 1, pp. 48-56). Medan, September 7th, 2023.