

Research article

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA FOR SELF-LEARNING ON COMPUTER AND
TECHNOLOGY FOR STUDENTS IN PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA 3 OF UBON
RATCHATHANI

ชณิดาภา บุญประสม*

Chanidapa Boonprasom*

คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000 ประเทศไทย

Faculty of Computer Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani 34000 Thailand

Journal of Industrial Education. 2024, Vol. 23 (No. 3), <https://doi.org/10.55003/JIE.23310>

Received: July 12, 2024, | Revised: August 15, 2024, | Accepted: October 15, 2024

ABSTRACT

This study develops and evaluates the quality of interactive multimedia for self-learning on computers and technology for students in the Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area 3. The study compares students' learning outcomes before and after using the multimedia, examines the retention of knowledge, and evaluates student satisfaction with the learning experience facilitated by the interactive multimedia by using the ADDIE model. The ADDIE model, consisting of five steps in Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation, was employed in the creation of the interactive multimedia which features a combination of cartoons, still images, animations, videos, narration, and interactive elements such as matching games, drag-and-drop exercises, and multiple-choice questions. Interactive multimedia can verify accuracy and provide immediate feedback to learners by displaying numerical scores. Interactive multimedia can verify accuracy and provide immediate feedback to learners by displaying numerical scores. The sample consisted of 30 upper primary school students, selected through stratified random sampling, and then further divided by simple random sampling into three groups: 10 fourth graders, 10 fifth graders, and 10 sixth graders. The research instruments included the interactive multimedia, a quality assessment form for the multimedia, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and t-tests. The results indicated that the quality of the interactive multimedia for self-directed learning on computers and technology was rated as the highest level, with an average score of 4.53 and a standard deviation of 0.55. The effectiveness of the interactive multimedia for self-directed learning was found to be 83.07/82.06, exceeding the established criteria. The students' learning outcomes after using the multimedia were significantly higher than before at the .05 significance level. Additionally, the retention of knowledge after two weeks was significantly higher than immediately post-learning at the .05 significance level. Student satisfaction with the learning experience using the interactive multimedia was also rated as the highest level, with an average score of 4.55 and a standard deviation of 0.53.

Keywords: Interactive multimedia, Computer and technology, Upper primary school students,
Self-learning media

Corresponding author E-mail: chanchai.ch@ksu.ac.th

ISSN: 2985-1890 (Online)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้ ADDIE model 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์นำเสนอในรูปแบบของการ์ตูน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย และการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเกมจับคู่ ลากวาง เลือกลง สามารถตรวจสอบความถูกต้อง และสะท้อนผลกลับทันทีที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในรูปแบบของการแสดงข้อความตัวเลขของคะแนน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น แล้วสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ แบบประเมินคุณภาพสื่อและแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.07/82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดสอบเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ สูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์, คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี, นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย, สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาให้ความสำคัญกับการนำสื่อต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้แก่เด็กนักเรียนและเยาวชน และมีการนำนวัตกรรมสื่อการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การศึกษานั้นมีคุณภาพ และเกิดประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ได้ด้วยตัวเอง (Wiboolyasarin, 2013, pp. 125-133) ตามแผนปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาที่สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้สื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือเสริมสร้างการเรียนรู้ สถานศึกษาจึงควรส่งเสริมการผลิตสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน รวมถึงสอดคล้องกับความพร้อมของแต่ละสถานศึกษา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Education Reform Commission, 2021, Online) เนื่องจากสื่อการเรียนรู้อธิปไตยเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น และยังช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้ ตามที่ Koocharoenpisal et al. (2023, pp. 12-24) และ Promsatiem and Nethanomsak (2021, pp. 1-13) ได้อธิบายว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้สอนจะต้องจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพ โดยการนำสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายมาใช้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง ตัวอักษร

การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน และต่างก็มีเอกลักษณ์ที่เป็นของตนเอง ดังนั้นในการจัดหลักสูตรทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้คำนึงถึงลักษณะดังกล่าว สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถที่จะนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียน สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และด้วยการออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ที่สามารถนำเสนอสื่อได้หลายชนิดตามความต้องการของผู้เรียน จึงตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะทบทวนความรู้หรือฝึกเรียนซ้ำได้ การใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมการสอนที่มีลักษณะการสอนโดยใช้สื่อประสม ซึ่งทำให้สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนแบบบรรยายปกติ จึงกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียจะกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนในอนาคต และยังช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังช่วยแบ่งเบาภาระงานของผู้สอนได้อีกด้วย การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพได้นั้น หน่วยงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการจัด

การศึกษาต้องให้ความสำคัญในการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นเครื่องมือกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและความรวดเร็วในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเรื่องท้าทายสำหรับครูผู้สอน เนื่องจากผู้เรียนในยุคปัจจุบันเติบโตมาพร้อมๆกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ดังนั้นการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความคุ้นเคยของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ (Aljaloud et al., 2015, pp. 313-325; Wang & Lieberoth, 2016, pp. 737-748) สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียน วิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องได้ รวมทั้งประเมินผลผู้เรียนได้อย่างแม่นยำนั้น ยังคงเป็นสิ่งที่ไม่ค่อยแพร่หลาย ส่วนใหญ่สื่อเหล่านี้มักถูกออกแบบมาในรูปแบบที่เน้นการอ่านเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเท่านั้น ส่งผลให้ขาดความยืดหยุ่นและไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ควรได้รับการพัฒนาและปรับปรุง เพื่อให้สื่อมัลติมีเดียเหล่านี้มีความน่าสนใจและตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น Athikiat and Santhuankaew (2017, Online) ได้อธิบายว่า คุณลักษณะเด่นของสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย สามารถดึงดูด และคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดการจดจำ เกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี ขยายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบต่อนตนเอง เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เกิดความสนุกสนาน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น หากผู้เรียนได้ลงมือทำหรือปฏิบัติ โดยผ่านกระบวนการคิดจากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะสามารถนำทักษะดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำไปต่อยอดในอนาคตได้

การสังเกตการสอนจากประสบการณ์ของผู้วิจัย และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในโรงเรียนที่มีสภาพของโรงเรียนใกล้เคียงกัน ทำให้ทราบว่าเนื้อหาในรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมีความหลากหลาย ผู้เรียนสามารถจำได้แค่เพียงระยะสั้น ทำให้ผู้เรียนขาดความคงทนในการเรียนรู้ และเมื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ผู้เรียนจะไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้จึงเป็นเหตุให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ต้องมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างเร่งด่วน เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาไทยตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 Education Reform Commission (2021, Online) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้แบบลงมือทำหรือปฏิบัติ สอดคล้องกับลักษณะของสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเต็มที่ เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมเวลาเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ การใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์จึงเหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านความสนใจ ความสามารถ และความต้องการเรียนรู้ เนื่องจากสื่อเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนฝึกวิธีคิดแก้ปัญหา และปฏิบัติจริงได้ด้วยตนเอง Songkram (2010, pp. 12-13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนมัลติมีเดีย การใช้เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลายสวยงาม สามารถดึงดูดและคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำ เพราะรับรู้ได้จากหลายช่องทางทั้งภาพและเสียง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี อธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ขยายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้น สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ จึงทำให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Somyaron (2020, pp. 99-109) ระบุว่าการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นสิ่งที่สร้างความสนใจและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจและเสริมสร้างความเข้าใจ นอกจากนี้ งานวิจัยของ Mamu et al. (2021, pp. 91-100) ได้อธิบายว่า สื่อมัลติมีเดียที่ออกแบบอย่างดึงดูดและมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับภาพและเสียง มีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Inthason (2020, pp. 203-214) และ Taosiri and Siripipattanukul (2021, pp. 65-80) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียไม่เพียงแต่เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ยังทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการเรียน ซึ่งนำไปสู่การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ผู้สอนสามารถใช้แนวทางนี้ในการออกแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งเน้นพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 โดยมีกระบวนการสร้างสื่อและขั้นตอนที่ชัดเจน มีการวางแผนทั้งในด้านเนื้อหาสาระของวิชา ด้านเทคนิคการนำเสนอ ด้านการสร้างสื่อ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อให้สื่อมีความทันสมัยน่าสนใจ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางเลือกที่จะช่วยเข้าไปแก้ไขปัญหาของการเรียน และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดีขึ้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสื่อที่

สามารถเสริมสร้างการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นนำสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น โดยมุ่งหวังให้ผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Suksathit (2007, pp. 1-6) ได้อธิบายว่า สถานศึกษาและครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้ผู้เรียนในทุกระดับได้รับโอกาสในการศึกษาอย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ โดยการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานสื่อการเรียนรู้อะนวัตกรรมการเครื่องมือที่ทันสมัยมาใช้ในการสอน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างง่ายดายและเข้าถึงความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น Sinthapanan (2012, p. 163) ได้อธิบายว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ควรออกแบบเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านความสามารถและวิธีการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง และฝึกการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีทักษะการอ่านและความใฝ่รู้ที่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ การเรียนการสอนควรผสมผสานสาระความรู้จากหลายด้านให้มีความสมดุล ผู้สอนควรจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม และสื่อการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา Montreesree and Sovajassatakul (2019, p. 46) ได้อธิบายว่า สื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนได้โดยไม่ต้องจำกัดจำนวนครั้งจนกว่าผู้เรียนจะเข้าใจ จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากขึ้น เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละหน่วยแล้วมีการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ทันที ต่างจากวิธีการเรียนแบบปกติซึ่งผู้สอนเป็นผู้บรรยาย ในการเรียนนั้นอาจมีสิ่งรบกวนจากภายนอก เช่น การรับฟังบรรยายบทเรียนจากครูผู้สอนไม่เข้าใจ หรือฟังและปฏิบัติตามผู้สอนไม่ทัน ผู้เรียนไม่กล้าซักถามในเนื้อหาที่สงสัย จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ Saenboonsong et al. (2018, p. 3) ได้อธิบายว่า ควรนำเทคโนโลยีมาประกอบการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนจดจำได้ง่ายขึ้น และเกิดทักษะการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งจะต้องอาศัยสื่อการเรียนรู้อะนวัตกรหลายและน่าสนใจ เช่น สื่อการเรียนรู้อะนวัตกรประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงการ์ตูน หรือใช้ร่วมกับรูปแบบอื่น ๆ ในลักษณะสื่อประสม จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ดีขึ้นกว่าการใช้เพียงสื่อเดียว Chalapho et al. (2016, pp. 134-143) ได้อธิบายว่า การใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง สื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในสื่อมัลติมีเดียช่วยสร้างความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางใหม่ในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น การใช้สื่อเหล่านี้ยังช่วยเพิ่มความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้อีกยิ่งขึ้น จากการศึกษาวิจัยของ Seels and Glasgow (1998, p. 177) พบว่า การผลิตสื่อการเรียนรู้อะนวัตกรที่มีคุณภาพนั้นต้องออกแบบบทเรียนและสื่อมัลติมีเดียให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยมีข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในกระบวนการพัฒนาสื่อั้น ควรใช้ขั้นตอน ADDIE model ซึ่งเป็นกรอบการทำงานสำหรับการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบเนื้อหา การพัฒนาเนื้อหา การนำไปใช้ และการประเมินผล Songkram (2014, pp. 78-125) ได้อธิบายว่า การออกแบบบทเรียนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจน จากนั้นทำการสร้างเนื้อหาบทเรียนและแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำมาใช้ทดลองกับผู้เรียน หลังจากการทดลองใช้แล้ว ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนและแบบทดสอบเพื่อหาจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข เมื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมแล้ว นำมาใช้จริงในกระบวนการเรียนการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Vanichvasin (2015, pp. 131-138) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ปรับวิธีการสอนในห้องเรียนอัจฉริยะ พบว่าการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาเป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น ผู้สอนต้องออกแบบวิธีการสอนให้เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ให้มากที่สุด สื่อมัลติมีเดียได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำสื่อมัลติมีเดียไปหาประสิทธิภาพจนได้ค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงสามารถปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการศึกษาวิจัยของ Kaewon (2019, p. 12) พบว่า สื่อวีดิทัศน์ที่มีคุณภาพดีสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นได้ กล่าวคือ สื่อวีดิทัศน์ที่ถูกนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาที่ไม่ยาก มีปริมาณเนื้อหาเหมาะสม ไม่ยาวหรือสั้นจนเกินไป ภาพประกอบชัดเจน และมีสีสันสวยงาม รวมถึงการใช้แอนิเมชันสอดแทรกจะช่วยกระตุ้นความ

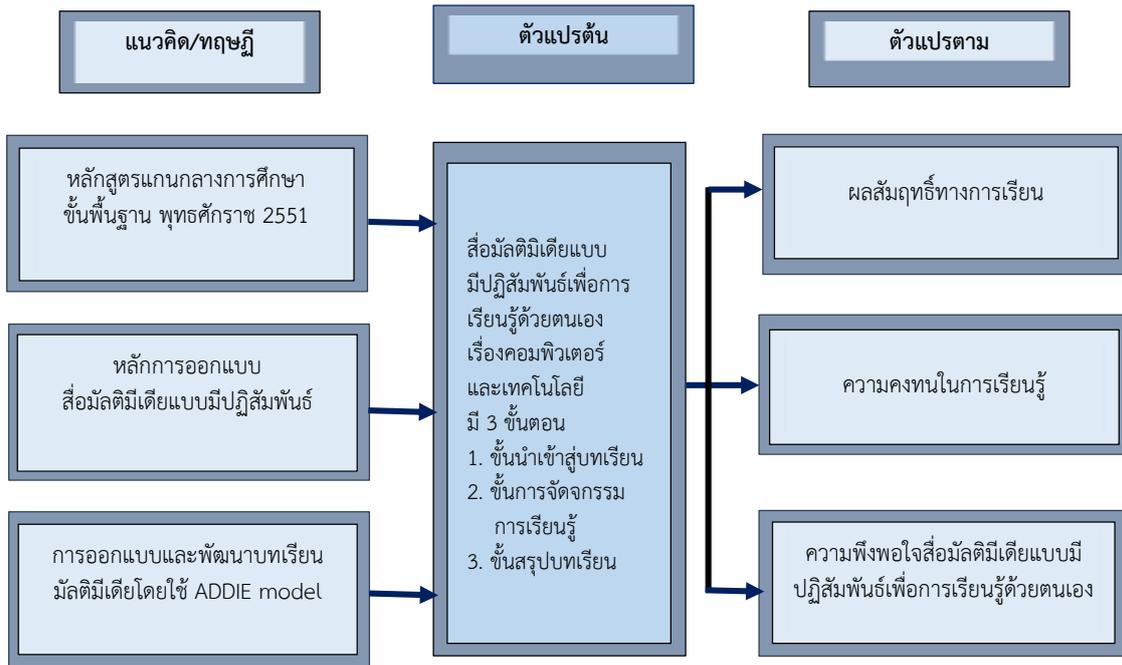
สนใจของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khotchum (2019, pp. 67-76) ที่ได้พัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อใช้ในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า หลังเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจในการเรียนของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นได้ เพราะการออกแบบมีลวดลายมีเสียงประกอบของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boksanya and Tiwongsuwan (2018, p. 26) พบว่า ถ้าครูผู้สอนมีการเตรียมตัววางแผนล่วงหน้าก่อนสอน เตรียมอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนให้พร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมจะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ มีเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน จะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและตั้งใจเรียน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ในระดับที่สูงขึ้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจึงสรุปได้ว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี อาจช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นได้ โดยมีกระบวนการสร้างสื่อและขั้นตอนที่ชัดเจน มีการวางแผนทั้งในด้านเนื้อหาสาระของวิชา ด้านเทคนิคการนำเสนอ ด้านการสร้างสื่อ รวมทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อให้สื่อมีความทันสมัยน่าสนใจ และนำมาแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในบทเรียนหรือบททวนบทเรียนได้ตลอดเวลา กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัด จะทำให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้อย่างคงทน และยาวนานมากขึ้น อีกทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ตลอดจนผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สมมติฐานการวิจัยประกอบด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดสอบเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ สูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของ Chailapho et al. (2016, pp. 134-143) ที่เสนอแนวคิดการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง และงานวิจัยของ Seels and Glasgow (1998, p. 177) ที่กล่าวว่า การผลิตสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้น ควรใช้ขั้นตอน ADDIE model ซึ่งเป็นกรอบการทำงานที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง และงานวิจัยของ Khotchum (2019, pp. 67-76) ที่ได้พัฒนาสื่อวีดิทัศน์สำหรับรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังจากการเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์เมื่อเทียบกับก่อนเรียน กรอบแนวคิดในการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบ้านกุดชมภู ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชั้นปีที่ 4, 5 และ 6 มีนักเรียน จำนวน 48 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified sampling) แล้วสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน รวมจำนวน 30 คน

3.2.2 ขอบเขตด้านตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

3.2.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาที่นำมาใช้ในการออกแบบ และสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มีเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีและปฏิบัติเกี่ยวกับ ชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ องค์ประกอบและการใช้งานคอมพิวเตอร์ การรู้และเข้าใจบทบาทความสำคัญและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต ความหมาย ประโยชน์และโทษของอินเทอร์เน็ต การใช้งานโปรแกรม Microsoft Word ในการจัดทำเอกสาร การสร้างชิ้นงาน และประยุกต์ใช้โปรแกรมให้สอดคล้องกับกลุ่มสาระต่าง ๆ การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการนำเสนอ การจัดรูปแบบภาพนิ่ง การแทรกตารางและแผนภูมิในงานนำเสนอภาพนิ่ง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel ในการจัดรูปแบบของข้อมูลบนเวิร์กชีต การใช้สูตรและฟังก์ชันในการคำนวณประยุกต์เพื่อใช้งาน โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 2) การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต 3) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Word เบื้องต้น 4) การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint เบื้องต้น และ 5) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel เบื้องต้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ ADDIE model เป็นกรอบการทำงานในการออกแบบ และพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Kurt, 2017, Online) ได้แก่

3.3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีกรวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้แน่ใจว่าสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนั้นเหมาะสมกับช่วงวัย นอกจากนี้ยังวิเคราะห์การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคนิคในการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การสร้างตัวการ์ตูน การสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมถึงศึกษาการจัดทำแผนการเรียนรู้ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3.2 ขั้นการออกแบบ (Design) การออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 1) ออกแบบหน้าจอและกราฟิก ได้แก่ ภาพพื้นหลังของหน้าจอหลักเป็นกราฟิกแบบการ์ตูน 2 มิติ โดยมีสีโทนเย็น เรียบง่าย และมีความสมจริง กราฟิกในสื่อมัลติมีเดียต้องสอดคล้องกับเนื้อหา พื้นหลังจะใช้สีพื้นเรียบรองรับส่วนที่เป็นข้อความหรือกราฟิก เลือกใช้ระบบสี RGB คือ (สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน) ที่มีความสดใสและเหมาะสมสำหรับการแสดงผลบนหน้าจอ เช่น คอมพิวเตอร์ บทเรียนออนไลน์ และสื่อสังคมออนไลน์ 2) ออกแบบตัวอักษร เลือกฟอนต์ที่มีลักษณะนุ่มนวลชวนอ่าน ให้ความรู้สึกอบอุ่นและช่วยให้การอ่านบนหน้าจออิเล็กทรอนิกส์ดูสวยงามยิ่งขึ้น 3) ออกแบบภาพเคลื่อนไหวและตัวละคร การออกแบบการ์ตูนให้มีความน่ารักสดใส เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหวและกิจกรรมต่าง ๆ ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 4) ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

3.3.3 ขั้นการพัฒนา (Development) การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มีรายละเอียดดังนี้

1) การสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ให้มีเนื้อหาที่กระชับ เข้าใจง่าย แต่ยังคงไว้ซึ่งสาระการเรียนรู้ที่สำคัญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี นำเสนอเนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง มีการจัดวางองค์ประกอบที่เหมาะสม มีข้อความโต้ภาพเพื่อบรรยายประกอบเสียงพากย์ โดยนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของการ์ตูนตามบทดำเนินเรื่องที่กำหนด โดยใช้เทคนิควาดรูปด้วยแอปพลิเคชัน Procreate ตัดต่อภาพด้วย Keynote และ iMovie เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหวและตัวการ์ตูน ซึ่งพากย์เสียงโดยผู้วิจัย และใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยการเพิ่มเสียงประกอบ มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ มีสื่อวีดิทัศน์การใช้งานจริง จากนั้นนำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไข สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามคำแนะนำให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

2) การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพและภาษาที่ใช้ ด้านการจัดการบทเรียน และด้านแบบทดสอบ 2) ด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ด้านการจัดการบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ ด้านการออกแบบสื่อ ด้านตัวอักษรและการเลือกใช้สี และด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง กำหนดเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าคะแนนและความหมาย ได้แก่ คะแนน 4.50-5.00 = มากที่สุด คะแนน 3.50-4.49 = มาก คะแนน 2.50-3.49 = ปานกลาง คะแนน 1.50-2.49 = น้อย คะแนน 1.00-1.49 = น้อยที่สุด ตามลำดับ แบบประเมินนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามรายข้อ พบว่า หัวข้อประเมินทุกข้อได้ค่า IOC ระหว่าง 0.50-1.00 ทุกข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้ได้

3) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบประเภทปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 75 ข้อ ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์ โดยสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระที่เรียน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเขียนลงในตารางความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อวัดตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ ผลการประเมินพบว่า ข้อคำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 ผ่านเกณฑ์ทั้ง 75 ข้อ จากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมาแล้ว จำนวน 30 คน นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.70 แสดงว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนค่าอำนาจจำแนกมีการคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.30-0.80

อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดีมาก จำนวน 70 ข้อ ส่วนข้อคำถามที่ได้ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าได้นำออก จำนวน 5 ข้อ หากค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.916 นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 60 ข้อ และใช้เป็นแบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1-5 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ และใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นฉบับเดียวกัน

4) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ คะแนน 4.50-5.00 = มากที่สุด คะแนน 3.50-4.49 = มาก คะแนน 2.50-3.49 = ปานกลาง คะแนน 1.50-2.49 = น้อย คะแนน 1.00-1.49 = น้อยที่สุด ตามลำดับ โดยรายการประเมินพิจารณาใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง และด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ แบบประเมินนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามรายข้อ พบว่า หัวข้อประเมินทุกข้อได้ค่า IOC ระหว่าง 0.50-1.00 ทุกข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้ได้

3.3.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) และดำเนินการทดลองใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่างและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้ 1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) กับนักเรียน จำนวน 3 คน คละนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน อย่างละ 1 คน โดยเกณฑ์การแยกกลุ่มนักเรียนจากคะแนนวัดผลเรียน ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 78.89 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 76.11 แสดงว่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เท่ากับ $78.89/76.11$ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่ตั้งไว้ 2) การทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนในจังหวัดอุบลราชธานีที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มตัวอย่างย่อย จำนวน 9 คน คละนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน อย่างละ 3 คน โดยเกณฑ์การแยกกลุ่มนักเรียนจากคะแนนวัดผลเรียน ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 81.48 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 79.62 แสดงว่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี เท่ากับ $81.48/79.62$ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่ตั้งไว้ แต่ยังไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ 2.5 ถือว่ายอมรับได้ (Brahmawong, 2013, pp. 7-20)

ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ไปทดลองใช้จริง (Trial run) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 คน ที่โรงเรียนบ้านกุดชมภู อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยการติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์เครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้จัดเตรียมสถานที่ติดตั้งไฟล์สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และตรวจสอบความพร้อมในการใช้งาน ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ระยะเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 60 ข้อ โดยทำแบบทดสอบล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ก่อนเริ่มใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นสัปดาห์ถัดไปจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและสร้างความสนใจ และตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน (2) ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเรียนรู้เนื้อหา เมื่อจบบทเรียน ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน (3) ขั้นสรุปบทเรียน นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้รับหลังจากชมสื่อ โดยผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการอภิปราย และตรวจสอบความเข้าใจ หลังจากเรียนรู้ในแต่ละหน่วย นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ทั้งหมด นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้เว้นระยะเวลาไว้ 2 สัปดาห์ จึงดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.3.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยคำนวณคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ตามแนวทางของ Tiantong (2011, pp. 287-288) 2) การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน คำนวณค่าร้อยละ และการทดสอบที่ t-test (Dependent sample) ตามแนวทางของ Saiyot and Saiyot (1995, p. 249) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 3) การวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับคะแนนหลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ใช้สถิติ t-test (Dependent sample) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ตามแนวทางของ Saiyot and Saiyot (2000, p. 96) 4) การวิเคราะห์ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วเปรียบเทียบคะแนนที่ได้รับกับเกณฑ์ประเมินดังนี้ คะแนน 4.50-5.00 = มากที่สุด คะแนน 3.50-4.49 = มาก คะแนน 2.50-3.49 = ปานกลาง คะแนน 1.50-2.49 = น้อย คะแนน 1.00-1.49 = น้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมี 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ความยาว 6.8 นาที 2) การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต ความยาว 5.7 นาที 3) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Word เบื้องต้น ความยาว 7.6 นาที 4) การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint เบื้องต้น ความยาว 6.8 นาที และ 5) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel เบื้องต้น ความยาว 6.5 นาที ดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2 ตัวอย่างหน้าเมนูหลักของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์



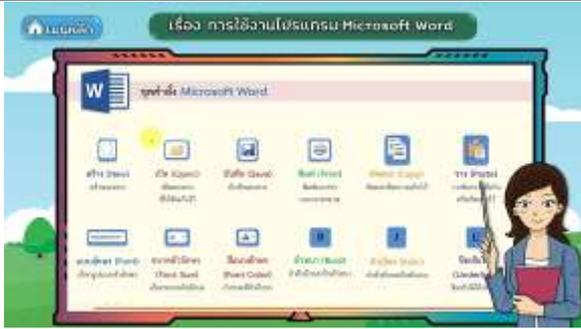
รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าแรกของแต่ละหน่วยการเรียนรู้



รูปที่ 4 ตัวอย่างการปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบเกม



รูปที่ 5 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดีย เรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์



รูปที่ 6 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดีย เรื่องชุดคำสั่ง Microsoft Word



รูปที่ 7 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดีย วิธีการเข้าโปรแกรม Microsoft Word

การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ภาพรวมทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น ด้านเนื้อหา (n=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.51	0.55	มากที่สุด
2. ด้านภาพและภาษาที่ใช้	4.54	0.55	มากที่สุด
3. ด้านการจัดการบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ด้านแบบทดสอบ	4.50	0.55	มาก
รวม	4.54	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และเมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ด้านการจัดการบทเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านภาพและภาษาที่ใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น ด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ (n=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการจัดการบทเรียนและปฏิสัมพันธ์	4.52	0.55	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบสื่อ	4.52	0.55	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.56	0.55	มากที่สุด
4. ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง	4.48	0.55	มาก
รวม	4.52	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ในด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และเมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ด้านตัวอักษรและการเลือกใช้สีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการจัดการบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ และด้านการออกแบบสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านที่น้อยที่สุดคือ ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 อยู่ในระดับมาก

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

การหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.07/82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยผลการประเมินระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.07 และผลการประเมินหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.06 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

(n=30)

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน (E ₁)	30	50	41.53	83.07	83.07/82.06
หลังเรียน (E ₂)	30	60	49.23	82.06	

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 21.76 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 49.23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน เมื่อทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า ค่าสถิติ t เท่ากับ 70.12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 แม้มีค่านัยสำคัญ (Sig) น้อยกว่า $\alpha = .05$ ถือว่าเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน

(n=30)

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	t	df	Sig
ก่อนเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย	30	60	21.76	3.01	70.12	29	.000
หลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย	30	60	49.23	2.93			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์ สูงกว่าคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.23 และคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.77 เมื่อทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า ค่าสถิติ t เท่ากับ 3.00 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005 แม้มีค่านัยสำคัญ (Sig) น้อยกว่า $\alpha = .05$ ถือว่าเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

(n=30)

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	t	df	Sig
หลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย	30	60	49.23	2.93	3.00	29	.005
หลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์	30	60	49.77	2.79			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 เมื่อวิเคราะห์รายด้าน พบว่า ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

(n=30)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.55	0.53	มากที่สุด
1.1 เนื้อหาที่มีความเหมาะสม และน่าสนใจ	4.63	0.49	มากที่สุด
1.2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และเข้าใจง่าย	4.57	0.57	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาของสื่อกระชับ และแสดงขั้นตอนอย่างชัดเจน	4.57	0.57	มากที่สุด
1.4 ตัวหนังสือประกอบชัดเจน อ่านง่าย	4.53	0.51	มากที่สุด
1.5 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลา	4.47	0.51	มาก
2. ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง	4.50	0.54	มาก
2.1 การออกแบบสื่อที่น่าสนใจ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.57	0.63	มากที่สุด
2.2 ภาพที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
2.3 การเคลื่อนไหวของตัวการ์ตูนและภาพทำให้เข้าใจขั้นตอนมากขึ้น	4.43	0.50	มาก
2.4 เสียงบรรยายในสื่อมีการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน	4.47	0.51	มาก
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.62	0.53	มากที่สุด
3.1 การเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.63	0.49	มากที่สุด
3.2 สามารถนำไปใช้ทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.57	0.63	มากที่สุด
3.3 สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีประโยชน์สำหรับนักเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจ	4.55	0.53	มากที่สุด

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 (1) ผลการประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบของ ADDIE model ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนที่ได้วางเอาไว้ และมีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา และออกแบบบทเรียนให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ศึกษาเรื่องมาตรฐานการออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ความชัดเจนในการนำเสนอสื่อมัลติมีเดีย การรวมองค์ประกอบทั้งหมดของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ มาตรฐานการใช้สี การเลือกขนาดข้อความขนาดของคลิกวิดิโอ การใช้ภาษาที่ถูกต้อง เสียงประกอบเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ปรากฏบนหน้าจอ ทำให้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจ นำเสนอเนื้อหาโดยใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีตัวละครที่เป็นตัวการ์ตูน การพากย์เสียงการ์ตูนและบรรยายเป็นภาษาที่ผู้เรียนเข้าใจง่าย การนำเสนอสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความต่อเนื่อง มีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สื่อมัลติมีเดียมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับสื่อ มีสื่อวิดิทัศน์ และยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเมื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ และได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง คือ แบบรายบุคคล และแบบกลุ่มย่อย จากนั้นปรับปรุงแก้ไขสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thanong and Kee-Ariyo (2019, pp. 10-24) ได้กล่าวว่า หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดียคือ การออกแบบโครงสร้างเรื่องราว การนำองค์ประกอบศิลป์ และหลักทฤษฎีสีที่นำมาใช้ในการออกแบบ นำเสนองานด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมถึงระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ และมีระยะเวลาในการนำเสนอ 5-10 นาที เพื่อการนำเสนอที่กระชับ เข้าใจง่าย จะสามารถสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน และงานวิจัยของ Indraya and Limtasiri (2021, pp. 95-96) ได้กล่าวว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียอย่างเป็นระบบโดยการศึกษาองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน คำนี้ถึงกระบวนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่มีระบบ จะทำให้สื่อที่ได้มีคุณภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้ และงานวิจัยของ Koocharoenpibal et al. (2023, pp. 12-24) ได้กล่าวว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียอย่างเป็นระบบโดยมีการนำองค์ประกอบศิลป์และหลักทฤษฎีสีมาใช้เพื่อจัดองค์ประกอบต่าง ๆ

ทำให้สื่อมีความน่าสนใจ การใช้น้ำเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบที่น่าสนใจ ทั้งนี้แนวทางในการออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ใช้การ์ตูนที่วาดโดยใช้แอปพลิเคชันที่ทันสมัย นำเสนอแบบภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ ภาษาที่ใช้ในการพากย์เสียงการ์ตูนและภาษาบรรยายเป็นภาษาที่ผู้เรียนเข้าใจง่าย การดำเนินเรื่องมีการใช้คำถามสร้างความสงสัยให้กับผู้เรียนได้ติดตามอย่างต่อเนื่อง (2) ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.07/82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยผลการประเมินระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.07 และผลการประเมินหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.06 เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วิดีทัศน์ และแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่ักเรียนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย และกระชับเพื่อให้ผู้เรียนได้จดจำขั้นตอนและฝึกปฏิบัติตามได้ทันที มีคลิปวิดีโอที่แนบได้แก่ 1) องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ 2) การสืบค้นข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต 3) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Word เบื้องต้น 4) การใช้งานโปรแกรม Microsoft PowerPoint เบื้องต้น และ 5) การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel เบื้องต้น เมื่อนักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้จนจบแล้ว นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ได้ทันที ทำให้จำเรื่องราวการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนในรูปแบบปกติ ซึ่งเรียนไปหลายหน่วยแล้วมาสอบครั้งเดียว ดังนั้นการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงทำให้ดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียนมากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phetkham and Sovajassatakul (2022, pp. 105-106) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการปกติ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อมีค่าเท่ากับ 87.83/89.33 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่นักเรียนสนใจ อีกทั้งภายในสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียมีข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ที่ใช้กระตุ้นในการทำกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน โดยภายในสื่อได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วิดีทัศน์ และแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่ักเรียนมากยิ่งขึ้น (3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาของแต่ละหน่วยได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านความสนใจ ความสามารถ ผู้เรียนสามารถย้อนวิดีโอกลับไปเพื่อทบทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้จนกว่าผู้เรียนจะเข้าใจ จึงทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากขึ้น และยังมีแบบทดสอบแบบปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเกม เพื่อวัดความรู้หลังจากที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนทบทวนให้เกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hanif (2020, pp. 247-266) ที่ได้พัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของวิดีโอภาพเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา พบว่า วิดีโอช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น โดยการออกแบบให้สื่อมัลติมีเดียมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับสื่อ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขกับการใช้ สื่อมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาการเรียนได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (4) ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์ สูงกว่าคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น นำเสนอในรูปแบบของการ์ตูน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงดนตรีบรรเลง เสียงบรรยาย และการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเกม เช่น การจับคู่ การลากวาง เลือกตอบ เพื่อเพิ่มความสุขสนทนและความเข้าใจของผู้เรียน สามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และสะท้อนผลกลับให้ผู้เรียนทราบทันทีในรูปแบบของข้อความ ตัวเลขคะแนน ภาพกราฟิก และเสียงดนตรี นอกจากนี้ยังมีการเฉลยคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลกับผู้เรียนให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญได้ และผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา การทบทวนเป็นประจำทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากันได้ดี ประสิทธิภาพการจำจึงคงอยู่ยาวนานขึ้น ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้ดีขึ้น และมีกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเกมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Oangsangkun (2022, p. 24) ได้กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีสีสันน่าสนใจ มีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และคิดตามขณะที่ทำ

กิจกรรมร่วมกัน ช่วยลดความเครียดในการเรียน และเนื้อหาที่หนักเกินไป ผู้เรียนสามารถจดจำและทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ดี สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียมีรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลาย มีทั้งการดูที่เคลื่อนไหวได้ประกอบสถานการณ์จำลอง ประกอบกับเสียงบรรยาย และดนตรีที่น่าสนใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saenggaew et al. (2011, pp. 39-48) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคงทนในการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้ เพราะสามารถใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน สอนซ่อมเสริม และทบทวนบทเรียนได้เป็นอย่างดี และมีความคงทนในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของ Wongpratoom and Boonchai (2015, pp. 162-163) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีซาร์ป 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนมีความคงทนในการเรียนรู้โดยที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดสอบเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ สูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเรียนซ้ำได้หลายครั้งด้วยตนเอง ทำให้มีความเข้าใจในบทเรียนได้เป็นอย่างดี และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Srisuk (2023, p. 112) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนในรายวิชาการงานอาชีพ เรื่องการประกอบอาหารตะวันตก (พาสต้า) ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์ สูงกว่าคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง และมีความสามารถในการเรียนรู้และทักษะในการปฏิบัติที่ดีขึ้นตามที่ได้รับ การสอนผ่านสื่อมัลติมีเดีย และ (5) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบระหว่างผู้เรียนกับสื่อได้อย่างไม่จำกัดเวลา และสถานที่เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขกับการเรียนรู้ และในส่วนของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีขนาดตัวอักษร และภาพประกอบที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนรับรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังมีการ์ตูน และเสียงบรรยายเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้ความสนใจของผู้เรียนช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เกิดความสนุกสนาน มีชีวิตชีวา ไม่น่าเบื่อหน่ายในบทเรียน และผู้เรียนสามารถนำสื่อมัลติมีเดียกลับมาทบทวนความรู้ได้ตามความต้องการได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Pimkhun et al. (2022, pp. 53-64) พบว่า รูปแบบการนำเสนอการใช้สี ภาพประกอบ และเพลงประกอบ สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน และงานวิจัยของ Sirsurepakdee et al. (2018, pp. 49-62) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธไธศวรชัย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ Saenboonsong et al. (2018, p. 3) ได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้เรื่องโปรแกรมค้นหาสำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

6. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการสอนเสริมในรายวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยโรงเรียนสามารถใช้สื่อดังกล่าวเพื่อเพิ่มโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนรู้เพิ่มเติมจากการเรียนในชั้นเรียน สำหรับการใช้งานจริง ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมทั้งในเรื่องสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับชมสื่อมัลติมีเดียอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้สอนควรบันทึกและเตรียมไฟล์สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ไว้ในเครื่องล่วงหน้า เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการแนะนำข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเรียนรู้ด้วยสื่ออย่างเหมาะสม ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในหัวข้อคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะการพัฒนาสื่อในรูปแบบเกมหรือการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมตามระดับความรู้และทักษะของนักเรียน เพื่อให้สื่อสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้วิธีวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Two group pretest-posttest) ในการศึกษาผลการใช้สื่อมัลติมีเดีย

แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อ รวมถึงการพิจารณาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการแก้ปัญหา เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อได้อย่างครอบคลุม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค หรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสื่อที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงการปรับปรุงแนวทางการใช้งานสื่อในบริบทการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยสำหรับคณาจารย์ จากงบประมาณรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประจำปีงบประมาณ 2566 และได้รับใบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ลำดับที่ 049/2566 เลขที่ HE662065 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- Aljaloud, A., Gromik, N., Billingsley, W., & Kwan, P. (2015). Research trends in student response systems: A literature review. *International Journal of Learning Technology*, 10(4), 313-325.
- Athikiat, K., & Santhuankaew, T. (2017). *Modern teaching and new teaching techniques*.
https://regis.skru.ac.th/RegisWeb/webpage/addnews/data/2017-07-24_078.pdf. (in Thai)
- Boksanya, P., & Tiyawongsuwan, S. (2018). The causal factors influencing science achievement of Prathomsuksa 6 in Nakhonratchasima primary educational service area office one. *Sisaket Rajabhat University Journal*, 12(3), 19-29. (in Thai)
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakom Educational Research Journal*, 5(1), 7-20. (in Thai)
- Chailapho, T., Phoksapphaibunya, A., & Sopa, P. (2016). Online learning media development: Design for interactive media production. *The Journal of Social Communication Innovation*, 4(2), 134-143. (in Thai)
- Education Reform Commission. (2021). *The national education reform plan (Revised Version)*. Retrieved from <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/03/01-แผน-ปฏิรูป-การศึกษา.pdf>. (in Thai)
- Hanif, M. (2020). The development and effectiveness of motion graphic animation videos to improve primary school students' sciences learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 13(3), 247-266.
- Indraya, T., & Limtasiri, O. (2021). The achievement and the satisfaction of Grade 8 students Nongyaisiriworrawatwittaya School by using multimedia on the history. *Journal of Roi Kaensam Academi*, 6(9), 85-98. (in Thai)
- Inthason, S. (2020). COVID-19 and online teaching case study: Web programming course. *Journal of Management Science Review*, 22(2), 203-214. (in Thai)
- Kaewon, K. (2019). *Development of learning achievements in science course 5 on ecosystems of students in Grades 3/4 by using video media for learning management*. Singburi School. <https://sing.ac.th>. (in Thai)
- Khotchum, A. (2019). Development of video learning materials for occupations and technology course garden design and decoration for Mathayomsuksa 2 Level. *Journal of Project in Computer Science and Information Technology*, 5(2), 67-76. (in Thai)
- Koocharoenpisa, N., Jongpoo, S., & Chaykaew, I. (2023). Development of multimedia to enhance learning on using scientific equipment for 7th Grade students. *Journal of Industrial Education*, 22(1), 12-24. (in Thai)

- Kurt, S. (2017, August 29). *ADDIE Model: Instructional Design*. Educational Technology.
<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>.
- Mamu, N., Sulong, A., & Hengyama, M. (2021). The integrated instruction on AL-Tafsir and Science by using multimedia towards leaning achievement for Islamic studies stage students, Year 1. *Al-Hikmah Journal FTU*, 11(22), 91-100. (in Thai)
- Montreesree, S., & Sovajassatakul, T. (2019). A development of augmented reality media on animation creation for Grade 11 students. *Journal of Industrial Education*, 18(2), 40-47. (in Thai)
- Oangsangkun, D. (2022). The development of multimedia based on concepts of science, technology, society and environment with integrating local curriculum on the title “Na Klua Samut Sakhon”, to encourage analytical thinking and scientific attitude abilities of the students in Primary 5, Wat Sophanaram School (PlangRuam Rat Bamrung). *Journal of Teacher Professional Development*, 2(3), 15-26. (in Thai)
- Phetkham, S., & Sovajassatakul, T. (2022). A development of multimedia courseware using the self-directed learning on computer assembly for student at the second years vocational certificate level. *Journal of Industrial Education*, 21(3), 99-108. (in Thai)
- Pimkhun, W., Pattawong, P., & Dechpongsamrit, A. (2022). Design and development of 3D animation to promote awareness of the conservation of Thai elephants. *Journal of Science and Technology SBC*, 1(1), 53-64. (in Thai)
- Promsatiem, Y., & Nethanomsak, T. (2021). Information technology really improve teaching and learning? *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 15(3), 1-13. (in Thai)
- Saenboonsong, S., Emrat, N., & Jantrasi, S. (2018). The development of multimedia for learning on search engine of Seventh Grade students at Wat Phrakhao School, Phra Nakhon Si Ayutthaya. *Journal of Learning Innovation*, 4(2), 1-15. (in Thai)
- Saenggaew, S., Narapirom, S., & Jansawang, N. (2011). Development of Computer Assisted Instruction (CAI) lessons entitled earth and space science, the science learning substance, for 6th Grade education. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 5(1), 39-48. (in Thai)
- Saiyot, L., & Saiyot, A. (1995). *Technique for educational research* (5th ed.). Suweeriyasan. (in Thai)
- Saiyot, L., & Saiyot, A. (2000). *Learning measurement techniques* (2th ed.). Suweeriyasan. (in Thai)
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions* (2nd ed.). Prentice-Hall.
- Sinthapanan, S. (2012). *Knowledge management of modern teachers for enhancing learners' skills in the 21st century*. 9119 Printing Techniques. (in Thai)
- Sirssurepakdee, P., Techataipop, T., & Shobtamdee, B. (2018). The development of computer multimedia for learning about computer principles for Matthayomsuksa 1 students at Wat Phutthaisawan School. *Walailak Journal of Learning Innovations*, 4(1), 49-62. (in Thai)
- Somyaron, W. (2020). Development of creative learning skills through multimedia learning based on constructionism to enhance learning competency skills in the 21st Century of primary school in Phayao Province. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 31(1), 99-109. (in Thai)
- Songkram, N. (2010). *Multimedia for learning: Design & development*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Songkarm, N. (2014). *Multimedia design and development for learning*. Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Srisuk, A. (2023). *Development of multimedia on cooking western food (Pasta), a career course for High school students at Assumption Samutprakan School* [Master’s thesis]. Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. (in Thai)
- Suksathit, V. (2007). *Self-guided learning for adult students by teaching through the web* [Master’s thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)

- Taosiri, T., & Siripipattanakul, S. (2021). The development of interactive multimedia with active learning about the solar system of the department of science Pratomsuksa 4. *Lawarath Social E-Journal*, 3(3), 65-80. (in Thai)
- Thanong, T., & Kee-Ariyo, C. (2019). The multimedia development on basic sewing in home economics subject for Secondary 1 students of Sinakharinwirot University Prasanmit Demonstration School (Secondary). *Journal of Industrial Education*, 14(1), 10-24. (in Thai)
- Tiantong, M. (2011). *Courseware design and development for CAI*. King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- Vanichvasin, P. (2015). The application of computer to change learning and teaching ways in a smart classroom. *Kasetsart Educational Review*, 30(3), 131-138. (in Thai)
- Wang, A. I., & Lieberoth, A. (2016). The effect of points and audio on concentration, engagement, enjoyment, learning, motivation, and classroom dynamics using Kahoot! In T. Connolly & L. Boyle (Eds.), *Proceedings of the 10th European Conference on Games Based Learning, ECGBL 2016* (pp. 737-748). Academic Conferences and Publishing International.
- Wiboolyasarin, W. (2013). *Innovations and media for teaching and learning in the Thai language*. Chulalongkorn University Press. (in Thai).
- Wongpratoom, N., & Boonchai, P. (2015). Development of a computer multimedia teaching Language C# Programming 1 in career and technology learning substance group for Mathayom Suksa 5 level. *Academic Journal of Curriculum and Instruction Sakon Nakhon Rajabhat University*, 7(18), 155-164. (in Thai)