

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN THE SCIENCE ON DIGESTIVE SYSTEM FOR GRADE 4 STUDENTS

Received: July 23, 2018

Revised: July 9, 2019

Accepted: July 10, 2019

ทัศนันท์ ชูโตศรี^{1*} ธนากร อุยพานิชย์² เอกภพ อินทรภู³ เปรมกมล จันทร์กวิกุล⁴
ไอลดา ลินจี⁵ และลลิตา เย็นระยับ⁶

Thatsanan Chutosri^{1*} Thanakorn Uipanith² Aekkaphob Intarapoo³
Premkamon Jankaweekool⁴ Ilada Linjee⁵ and Lalita Yenrayub⁶

^{1,2,3,4,5,6}มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

^{1,2,3,4,5,6}Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: Thatsanan.ch@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้ 1) เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อีก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 และ 4/3 โรงเรียนสิริเบญญาลัย จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ในภาพรวม อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านตัวอักษร ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี คือ ด้านภาพประกอบและภาพกราฟิก และด้านองค์ประกอบคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยาย

ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีเสมือน ฝานโลกจริง วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบย่อยอาหาร สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนฝานโลกจริง วิทยาศาสตร์

Abstract

The purpose of this research aims 1) to develop an augmented reality technology in the science on the topic digestive system, 2) to compare pre and post-learning achievement whereby the augmented reality technology in the science on digestive system, 3) to compare post-learning achievement between student groups whereby the augmented reality technology in the science on digestive system with control group that studies in a normal, and 4) to study satisfaction of students toward learning from augmented reality technology in the science of digestive system. The sample was 31 students, grade 4 from class 2 and class 3 from Siribenyalai School were selected in a sample group. The results showed that: 1) the analysis on quality of the technological media, Augmented Reality or AR in the science subject on the topic digestive system showed the result to be good overall. Considering the result in each aspect, font used and content aspect resulted to be excellent, graphic and quality of media component aspect resulted to be good. 2) A post-learning achievement of the augmented reality technology was higher than pre-learning have shown statistically significant difference at .05. 3) A post-learning achievement of digestive system augmented reality technology in the science class between experimental group was higher than control group that studies in a normal way have shown statistically significant difference at .05. And 4) satisfaction of learning from augmented reality technology was in high level.

Keywords: Digestive System, Augmented Reality Technology, Science Subject

บทนำ

ตลอดหลายปีที่ผ่านมา คงจะปฏิเสธไม่ได้ว่า ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของระบบการศึกษาไทยในปัจจุบัน คงหนีไม่พ้นเรื่องการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทย ที่ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก สาเหตุสำคัญที่งานวิจัยหลายชิ้นระบุ ตรงกันว่าส่วนใหญ่มาจากระบบการศึกษาที่ยังไม่เอื้อให้เด็กทดลองสืบค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง แต่มักจะใช้วิธีให้เด็ก เรียนรู้ข้อเท็จจริงจากกิจกรรมสำเร็จรูป จนทำให้เด็กไม่ต้องคิดอะไรเพิ่มเติมโดยเฉพาะการเรียนการสอนในวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้การทดลอง สืบค้น สำนวญหลักฐาน และใช้หลักเหตุผลมาสรุป เพื่อให้ได้คำตอบด้วย ตัวเอง จากผลการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาโดย IMD (International Institute for Management Development) เมื่อปี 2554 พบว่า ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 51 จาก 57 ประเทศทั่วโลก จากเดิมที่เคยอยู่ในอันดับ 46 เมื่อปี 2550 ขณะที่ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ที่จัดขึ้น โดยโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment เป็น

โครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิก ที่ดำเนินการโดย Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งให้เห็นว่าเด็กไทยยังด้อยวิเคราะหและพัฒนาการเรียนรู้ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนในปี 2552 อยู่ในอันดับที่ 49 จาก 65 ประเทศ และมีสัดส่วนเด็กไทยเพียง 0.6 เปอร์เซนต์ ที่สามารถทำคะแนนอยู่ในระดับ Level 5 หรือ 6 ขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้วในกลุ่มองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD มีสัดส่วนของนักเรียนที่มีผลการทดสอบอยู่ในระดับสูงอยู่ที่ 9.6 เปอร์เซนต์ โดยประเทศจีน (เซี่ยงไฮ้) และฟินแลนด์มีสัดส่วนของนักเรียนที่ทำคะแนนอยู่ในระดับสูงมากถึง 28.2 เปอร์เซนต์ และ 22 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ผลการประเมินโดย PISA สะท้อนให้เห็นว่า ไทยจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญ ต่อขีดความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศ (Butrkod, 2012)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว กระทรวงศึกษาจึงมีการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลสอดคล้องกับของประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 (Ministry of Education, 2017) การศึกษาในยุคดิจิทัล เป็นวิถีการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีที่มีเครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เป็นเสมือนอาวุธสำคัญของผู้เรียนและครูในการเข้าถึงแหล่งความรู้และใช้สร้างสรรค์งานได้อย่างสะดวก เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ เป็นโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ของบุคคล ทั้งแบบเรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนรู้แบบกลุ่ม ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงด้วยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โลกในกระแสดิจิทัลทำให้วิถีชีวิตของผู้คนใกล้ชิดและพึ่งพาเครื่องมือดิจิทัลเพื่อการดำรงชีวิต การทำงาน และการศึกษา การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่จำกัดรูปแบบ ไร้ขอบเขตของความรู้ที่มีมากมายมหาศาล การพัฒนาความรู้และทักษะของตนเองเกิดขึ้นได้ง่ายผ่านทางสิ่งที่เรียกว่า “เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้” ที่สามารถเลือกใช้ได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งที่เป็นเครื่องมือการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือพัฒนาเนื้อหา เครื่องมือทรัพยากรบนเว็บไซต์ เครื่องมือทางสังคม และเครื่องมือส่วนบุคคลและพัฒนางาน (Kongmanus, 2018, pp. 279-288) นอกจากนี้ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้เทคโนโลยีและการสื่อสาร มากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล ซึ่งองค์ประกอบและรายละเอียดต่างๆ มีความครอบคลุมต่อระบบการจัดเรียนการสอน (Praphin et al., 2019, pp. 41-42)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงว่าจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหรือไม่ เนื่องจากสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริงเป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูผู้สอนเสริมสร้างความรู้ของผู้เรียนผ่านการสาธิต การสนทนา รูปแบบการเรียนรู้จะปรับเปลี่ยนเป็นโลกเสมือนผลงานโลกจริงมากขึ้นส่งเสริมให้

ผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ (Meesuwan, 2012) ซึ่งผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริงจะสามารถนำมาช่วยในการแก้ไขปัญหาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

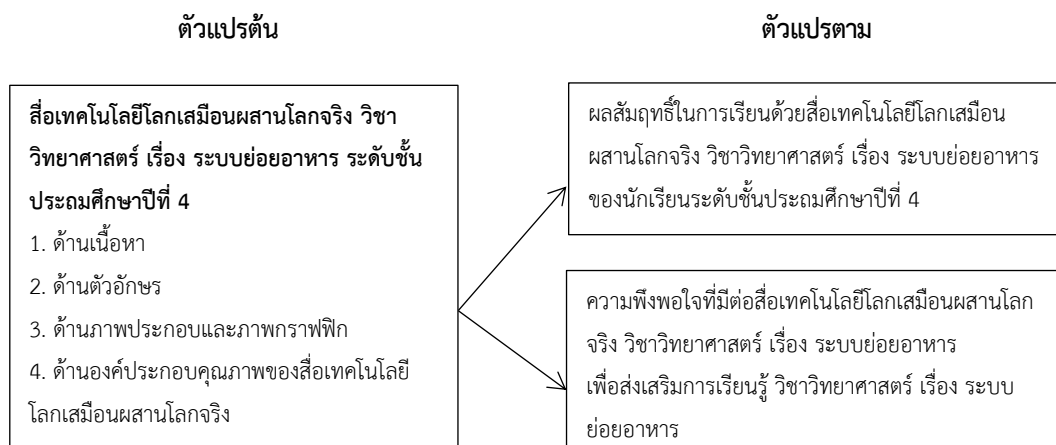
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตการวิจัย ขอบเขตการวิจัยการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วย กระบวนการย่อยอาหารและอวัยวะที่ทำหน้าที่ย่อยอาหาร วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 ประชากร ในการศึกษาครั้งนี้ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิริเบญญาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 93 คน โดยแบ่งตามห้องเรียน ได้แก่ 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 31 คน 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 31 คน และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 31 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิริเบญญาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวนห้องละ 31 คน มาละด้วยเกรดเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งตามเกณฑ์การวัดเกรดเฉลี่ยของทางโรงเรียนสิริเบญญาลัย ได้ดังนี้

3.01 - 4.00 หมายถึง อยู่ในระดับเก่ง

2.01 - 3.00 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง

1.00 - 2.00 หมายถึง อยู่ในระดับอ่อน

1.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.3.1 ตัวแปรต้น สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านตัวอักษร ด้านภาพประกอบและภาพกราฟิก ด้านองค์ประกอบคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง

1.3.3 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

3.1 การสร้างสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการออกแบบและพัฒนาสื่อของ ADDIE Model (Seel & Glasgow, 1998) มาเป็นหลักในการสร้างเครื่องมือ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหา ที่จะนำเสนอในรูปแบบของเนื้อหา และภาพประกอบที่จะนำมาพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้อง

3.1.2 การออกแบบ (Design) มีกระบวนการในการออกแบบสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1) ศึกษาเนื้อหาและวิธีการออกแบบและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ และแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) นำเนื้อหาที่เรียบเรียงตามลำดับ ซึ่งผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเขียนผังงาน (Flowchart) ถึงรูปแบบการสร้างสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง ว่ามีเนื้อหา ภาพ สี และองค์ประกอบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ลักษณะการเชื่อมโยง เป็นต้น ว่ามีลักษณะเป็นเช่นไรแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.1.3 การพัฒนา (Development) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังต่อไปนี้

1) การเตรียมการ แก่ การเตรียมเนื้อหา การเตรียมภาพ และการเตรียมโปรแกรมการสร้างเกมเพื่อการเรียนรู้

2) การสร้าง ได้แก่ สร้างตัวละคร โดยใช้โปรแกรม Maya สร้างหนังสือประกอบสื่อ โดยใช้โปรแกรม Photoshop และสร้างสื่อความเป็นจริง โดยใช้โปรแกรม Unity 3D

3) การประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของสื่อโดยใช้เกณฑ์การประเมินเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Srisa-ard, 2010) ดังนี้

ดีมาก	ให้	5	คะแนน
ดี	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พอใช้	ให้	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์คุณภาพที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของ Wongratana, 2010 ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง สื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง สื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง สื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง สื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง สื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.1.4 การทดลองใช้ (Implementation) เมื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงเสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร แต่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 31 คน เพียงครั้งเดียว เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง

3.1.5 การประเมินผล (Evaluation) นำสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงที่เสร็จสมบูรณ์แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งสร้างและพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย

3.2.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบและกระบวนการต่างๆ ในการวัดผล หลักการทำแบบทดสอบ และการวิเคราะห์แบบทดสอบ

3.2.2 วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาในการทำแบบทดสอบให้เหมาะสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเลือกตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

3.2.3 สร้างแบบทดสอบโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.2.4 นำแบบทดสอบ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา ความเหมาะสม และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้เกณฑ์ของ Rovinelli and Hambleton (1977)

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การระบบย่อยอาหาร ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ เพื่อหาความยากง่ายของข้อสอบ จากนั้นนำผลการคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ของข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ในการวัดระดับความยากง่าย (Kuikrathok, 2008)

3.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) เกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ได้ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.66

3.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์แล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสร้างและพัฒนาโดยผู้วิจัย

3.3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3.2 วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาในการทำแบบประเมิน

3.3.3 สร้างแบบประเมินโดยให้ครอบคลุมเนื้อหา ในด้านเนื้อหา ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือน ผสานโลกจริง และด้านคุณประโยชน์ จำนวน 11 ข้อ

3.3.4 นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน

3.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดสอบกับกับกลุ่มตัวอย่างที่มี ลักษณะใกล้เคียงกลุ่มประชากร จำนวน 31 คน เมื่อนำมาคำนวณหาความเชื่อมั่นด้วย Cronbach's Alpha ได้ค่าเท่ากับ 0.72 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (มากกว่า 0.7) จึงนำไปใช้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างได้

3.3.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์แล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 และ 4/3 โรงเรียนสิริบุญาลัย

3.3.7 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการประเมิน ความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์การประเมินเป็นแบบ ประเมินค่า 5 ระดับ (Srisa-ard, 2010) และเกณฑ์คุณภาพที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ ของ Wongratana, 2010

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้สถิติการศึกษา ดังนี้ ร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) และค่าสถิติที่ใช้การทดสอบสมมติฐาน Pair t-Test และ Independent t-Test

ผลการวิจัย

1. ผลพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือน ผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

1.1 ผลการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือน ผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีรายละเอียดและวิธีการใช้สื่อ AR (Augmented Reality) ดังต่อไปนี้



ภาพ 2 หน้าปกหนังสือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และคำแนะนำการใช้งาน



ภาพ 3 เนื้อหาหน้าที่ของอวัยวะปาก



ภาพ 4 สื่อ AR อวัยวะปาก



ภาพ 5 เนื้อหาหน้าที่ของอวัยวะกระเพาะอาหาร



ภาพ 6 สื่อ AR อวัยวะกระเพาะอาหาร



ภาพ 7 เนื้อหากระบวนการย่อยอาหาร



ภาพ 8 สื่อ AR กระบวนการย่อยอาหาร

1.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตาราง 1 สรุปผลรวมการวิเคราะห์คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

คุณภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.50	0.00	ดีมาก
2. ด้านตัวอักษร	4.74	0.26	ดีมาก
3. ด้านภาพประกอบและภาพกราฟิก	4.40	0.26	ดี
4. ด้านองค์ประกอบคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง	4.33	0.36	ดี
รวม	4.49	0.15	ดี

จากตาราง 1 พบว่า ผลสรุปรวมผลการวิเคราะห์คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านตัวอักษร ($\bar{X} = 4.74$) ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.50$) อยู่ในระดับดี คือ ด้านภาพประกอบและภาพกราฟิก ($\bar{X} = 4.40$) และด้านองค์ประกอบคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง ($\bar{X} = 4.33$)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t	df	Sig
ก่อนเรียน	5.65	1.97	5.26	2.50	11.69*	30	0.00
หลังเรียน	10.90	1.86					

*p < .05

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติ

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	t	df	Sig
กลุ่มทดลอง	31	10.90	1.87	2.03	3.411*	60	0.01
กลุ่มควบคุม	31	8.87	2.74				

*p < .05

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยายปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตาราง 4 ผลความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.40	0.42	มาก
2. ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง	4.45	0.33	มาก
3. ด้านคุณประโยชน์	4.44	0.45	มาก
รวม	4.43	0.06	มาก

จากตาราง 4 พบว่า ผลความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง ($\bar{X} = 4.45$) รองลงมาด้านคุณประโยชน์ ($\bar{X} = 4.44$) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.40$)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. คุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านตัวอักษร ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ด้านภาพประกอบและภาพกราฟิก และด้านองค์ประกอบคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง อยู่ในระดับดี ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Meksamoot et al. (2018, p. 550) พบว่า การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริงโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี คุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยี อยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยของ

Saekhow and Prasertsaruay (2015, p. 36) พบว่า แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีคุณลักษณะ ดังนี้ การเข้าไปใช้ระบบได้ในเวลาเดียวกัน การติดต่อระบบด้วยกราฟิก การใกล้ชิดกับระบบ การจัด การ ข้อมูล ชุมชนออนไลน์ การจำลองเสมือนจริง การมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ และสิ่งแทนตัวตนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nuanmeesri (2018, p. 203) พัฒนาสื่อ เทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง สำหรับสอนนักเรียนไทยเกี่ยวกับระบบหัวใจมนุษย์ พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วย เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้รับคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน งานวิจัยของ Limpinan (2018, p.7) ศึกษาเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทันที ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน งานวิจัยของ Meksamoot et al. (2018, p. 550) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสาน ความจริง โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนน เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Pariyawatid and Napapongs (2016, p. 9) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Saekhow and Prasertsaruay (2015, p. 36) พบว่า คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Paisuwon (2015) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบ ย่อยอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 Suwannathada (2013, p. 115) การวิเคราะห์การเรียนรู้ รูปแบบผสมผสานโดยใช้สื่อการเรียนการสอน แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ Thongdee (2010) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบบรรยาย ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ Nuanmeesri (2018, p. 203) พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือน ผสานโลกจริงสำหรับสอนนักเรียนไทยเกี่ยวกับระบบหัวใจมนุษย์ พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็น จริงเสริมได้รับคะแนนสูงกว่าคะแนนหลักเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Suphachan (2014, p. 57) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนที่ใช้สื่อการสอน E-Book และการสอนปกติ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลการทดสอบกลางภาคที่ ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สื่อ E-Book มีค่าเฉลี่ย ของผลการสอบกลางภาคสูงกว่ากลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีเสมือนผลงานโลกจริง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากซึ่งสอดคล้องกับ Pariyawatid and Napapongs (2016, p. 9) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่อง คำศัพท์ภาษาจีน พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมาก งานวิจัยของ Saekhow and Prasertsaruay (2015, p. 36) ทำการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในระดับมาก งานวิจัยของ Paisuwon (2015) ทำการศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำ ของ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก แต่งานวิจัย Meksamoot et al. (2018, p. 550) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผลงานความจริงโดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้ เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด Suwannathada (2013, p. 115) การวิเคราะห์การเรียนรู้รูปแบบผสมผสานโดยใช้สื่อการเรียนการสอน แบบโลกเสมือน ผลงานโลกจริง พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอนเสมือนจริงสามมิติ อยู่ในระดับดี และดีมาก มีระดับ ความพึงพอใจที่สูงกว่า

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1.1 การพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงทำให้ผู้เรียน สามารถเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น จากการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีผลคะแนนที่ดีขึ้นหลังเรียน และเมื่อเทียบกับเรียนแบบ ปกติ ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนนำสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงมาใช้ประกอบการเรียนการสอนใน รายวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงรายวิชาอื่นๆ ด้วยเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นในภาคเรียนต่อไป

1.2 ในการนำสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงไปใช้ ครูควรมีการเตรียมความพร้อมในด้าน เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริงควรออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในรูปแบบ ต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในสิ่งที่เรียนเพิ่มมากขึ้น

References

- Butrkod, C. (2012). *Critical situation of science teacher – IPST nagging government for measures: Outside the classroom lessons – teachers development – alteration of evaluation form advised in motivation – exemption of tax – other privileges*. Retrieved June 6, 2017, from <https://www.tcijthai.com/news/2012/30/scoop/1054> [in Thai]
- Kongmanus, K. (2018). Digital learning tools: Ways of digital education ERA. *Journal of Education Naresuan University*, 20(4), 279-288. [in Thai]
- Kuikrathok, S. (2008). *Evaluate the difficulty and power of classification*. Retrieved September 22, 2017, from <https://www.gotoknow.org/posts/229336> [in Thai]
- Limpinan, P. (2018). Using augmented reality (AR) for encouraging the retention of learning English vocabulary. *Journal of Information Technology Management and Innovation*, 4(2), 7-16.
- Meesuwan, W. (2012). Augmented reality technology for learning. *Journal of Education Naresuan University*, 13(2), 119-127. [in Thai]
- Meksamoot, A., Boonlue, S., & Tansatien, K. (2018). The development of the ability in Thai diphthong reading by the reading book which using augmented reality technology with gamifications technique for grade 3 students. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(1), 550-564. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Learning standards and indicators for mathematic, science and geographic department in the social, religious and cultural studies. (Edited edition 2017) Referenced by core lesson plan for fundamental primary education 2008*. Retrieved June 6, 2017, from [http://opec.go.th/ckfinder/userfiles/files/general/123\(2\).pdf](http://opec.go.th/ckfinder/userfiles/files/general/123(2).pdf) [in Thai]
- Nuanmeesri, S. (2018). The augmented reality for teaching Thai students about the human heart. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(6), 203-213.
- Paisuwon, T. (2015). *Effects of using multimedia Courseware controlled by the set program (program control) Thai affect the digestive system and retention to remember of students in grade 6* (Master thesis). Bangkok: Silpakorn University. [in Thai]
- Praphin, C., Kongmanus, K., Chiranuparp, C., & Kaewurai, W. (2019). The development an instructional model for computer subject based on project-based learning with social media to enhance information communication and technology literacy for upper primary students. *Journal of Education Naresuan University*, 21(1), 41-42. [in Thai]

- Priyawathit, P., & Naphapong, W. (2016). Result of augmented reality code lessons about basic Chinese vocabulary for students in Matthayomsuksa 3 Wat Tanee Nara Samosorn School. *Academic Service Journal, Songkla Nakarint University*, 27, 9-17. [in Thai]
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch Journal of Educational Research*, 2, 49-60.
- Saekhow, N., & Prasertsaruay, S. (2015). Development of virtual world model for interactive multimedia instruction on exploring the computer world. *VRU Research and Development Journal Humanities and Social Science*, 10(1), 36-45. [in Thai]
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ.: Merrill.
- Srisa-ard, B. (2010). *Preliminary research* (5th ed.). Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]
- Suphachan, S. (2014). Comparison of academic achievement by teaching the use of teaching Materials and teaching the E-Book: Analysis of business data. *Journal of Yanasangvorn Research Institutes*, 5(1), 57-66. [in Thai]
- Suwannathada, N. (2013). Analysis of mixed form or instruction using mixed reality technology instructional media. *RMUTP Research Journal*, 7(1), 115-121. [in Thai]
- Thongdee, W. (2010). *The development of computer assisted instruction on body systems lesson for mathayosuksa 2 student of Suantangwittaya School, Suphan Buri Province* (Master thesis). Bangkok: Silpakorn University. [in Thai]
- Wongratana, C. (2010). *Techniques for using statistics for research* (12th ed.). Bangkok: Faculty of Education, Srinakharinwirot University. [in Thai]