

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

เดชา ชูศรีแก้ว¹ ประกอบ ไฉมัน² กรวรรณ สืบสม³

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการนวัตกรรมการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาการจัดการนวัตกรรมการพัฒนา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านท่าพง จำนวน 24 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ 2) แบบประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว และการหาระดับคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ มี 6 องค์ประกอบ คือ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ โดยสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.75/81.56 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กับเป้าหมายโดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับดีเยี่ยม 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์, เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง, ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

The Development Interactive Multimedia from Virtual World to Enhancing Digital Literacy for Primary School Student

Decha Choosrikeaw¹ Prakob Jaiman² Korawam Seubsom³

¹Student Master of Education Program in Innovation Management for Development, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

²Asst.Prof.Dr. in Innovation Management for Development, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

³Asst.Prof.Dr. in Computer, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop and assess the efficiency of interactive multimedia from virtual world to enhance digital literacy for primary school students, 2) to study implementation of interactive multimedia from virtual world, and 3) to study satisfaction on interactive multimedia media from virtual world. The research samples was 24 personal in primary school students at Ban Tha Phong School, obtained by a purposive sampling. Research instruments were 1) interactive multimedia form virtual world, 2) assessment from for quality of interactive multimedia form virtual world, 3) academic achievement test, 4) digital literacy assessment scale and 5) student satisfaction assessment. Data were analyzed using statistics mean, standard deviation, t-test dependent and quality level. The results of this research indicated as follows: The results of the developing and assessing the efficiency of interactive multimedia from virtual world were 1) Interactive multimedia consisted of 6 components, namely: Text, still image, animation, sound, video, and interactive. The efficiency index was 83.75/81.56, which was higher than the set criteria. 2)The results of implementing the interactive multimedia from virtual world were Academic achievement of the sample at posttest period was higher than that at pretest period with a statistical significance level of .05. The sample's digital literacy was at excellent level. 3)The results of sample's satisfaction with the interactive multimedia media students was at a high level.

Keyword: Interactive Multimedia, Virtual World, Digital Literacy



ความสำคัญของปัญหา

การศึกษาไทยในปัจจุบันเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทด้านการจัดศึกษา โดยนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการศึกษาเพื่อนำไปสู่การศึกษายุคดิจิทัล จากแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560 -2574) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา ซึ่งประเทศไทยเผชิญกับความท้าทายของโลกศตวรรษที่ 21 ที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด จำเป็นต้องพัฒนาการศึกษาไปสู่ระบบการศึกษาและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ค้นหาข้อมูลและสร้างชิ้นงานได้อย่างปลอดภัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 3-4)

การจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลจึงได้มีการนำสื่อที่หลากหลายมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทางเลือกที่น่าสนใจ คือเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual World) คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่จำลองความเสมือนจริงผ่านซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งโลกเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านจอคอมพิวเตอร์ จอสมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบขึ้นอยู่ (พนิดา ตันศิริ, 2558 : 169) ดังนั้น โลกเสมือนจริงจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ใกล้เคียงความเป็นจริงด้วยการรับสัมผัสผ่านเทคโนโลยีเพื่อการรับรู้และตีความสิ่งที่เห็นอย่างจินตนาการเพื่อตอบสนองและสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนวรรตน์ แซ่โค้ว (2558) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่าแบบจำลองโลกเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัลเพราะสามารถใช้งานระบบได้ทุกเมื่อที่ต้องการ งานวิจัยของชาญณรงค์ ลักษณะินาวิน (2558) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นของนักเรียน พบว่า โลกเสมือนจริงสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน ทักษะการสื่อสารการเรียนรู้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม คิดแบบมีวิจารณญาณและการตัดสินใจ และจากการศึกษาของกรวรรณ สืบสม และนพรัตน์ หิมพลัด (2562) ได้ศึกษาการประเมินการรู้สารสนเทศผ่านนวัตกรรมการสอนด้วยไอซีทีเพื่อส่งเสริมทักษะของเด็กในศตวรรษที่ 21 พบว่า จากการเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ทำให้ผู้เรียนมีทักษะด้านความตระหนักรู้ เกี่ยวกับสารสนเทศ ทักษะการเข้าถึงสารสนเทศ ทักษะการประเมินสารสนเทศ ทักษะการวิเคราะห์สารสนเทศ และทักษะความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลที่มีความพยายามพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะมากขึ้นมีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเพิ่มความรู้และกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งถือได้ว่าเป็นอีกทางเลือกจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีให้นักเรียนได้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น และเกิดการพัฒนาทักษะที่จำเป็นช่วยให้เกิดการเตรียมความพร้อมในด้านทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy) ในยุคศตวรรษที่ 21 และได้ข้อค้นพบที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสอดคล้องกับแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมสู่ยุคดิจิทัล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

1. สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านท่าพง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1/2563 จำนวน 24 คน ที่เรียนในรายวิชา วิทยาการคำนวณ ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 45)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) แบบประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นแบบประเมินคุณภาพพหุบริค (Scoring Rubric) และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง จำนวน 15 ข้อ

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ดำเนินการตามแนวคิด ADDIE Model ของโดนัลด์ คลาร์ก (Donald Clark, 2012 : 13) มี 5 ขั้นตอนดังนี้



ขั้นตอนที่ 1 ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ องค์ประกอบสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ และองค์ประกอบของทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ตามแนวคิดของ Geoffrey Rockwell (2004), Loannis Deliyannis (2012), Hobbs R. (2011), ญัฐกร สงคราม (2554) และคนอื่น ๆ แล้วมาวิเคราะห์กำหนดองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ และองค์ประกอบของทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบเครื่องมือการวิจัยโดยอาศัยข้อมูลจาก ขั้นตอนที่ 1 มาประกอบการออกแบบโดยนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย ข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) วิดีทัศน์ (Video) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นำมาออกแบบสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop cc สร้างภาพแบบพาโนรามา (Panorama) แสดงผลในรูปแบบ 360° ตามแนวคิดการออกแบบสื่อของ (ญัฐกร สงคราม, 2554 : 97-104) และผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย เข้าใจ (Understand) เข้าถึง (Access) การวิเคราะห์ (Analyze) การสร้าง (Create) และการประเมิน (Evaluate) นำมาออกแบบวิธีการวัดและประเมินผล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ตามแนวคิดของจตุภูมิ เขตจัตุรัส (2560 : 75-83)

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยนำผลการออกแบบสื่อจาก ขั้นตอนที่ 2 มาเป็นข้อมูลในการสร้างเครื่องมือการวิจัยดังนี้

1. สร้างต้นแบบสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง อาศัยข้อมูลจากขั้นตอนที่ 2 และใช้บริการ Google Tour Creator ผสานข้อความ ภาพนิ่ง เสียง เข้าด้วยกัน ภายในสื่อมีปุ่มสั่งการต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของสื่อมัลติมีเดียได้ด้วยตนเองเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้ใช้ แสดงผลได้หลากหลายอุปกรณ์ เช่น จอคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์ แว่น VR (ญัฐกร สงคราม, 2554) จากนั้นสร้างคู่มือการใช้งานสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 4 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาตรฐานที่ 4.2 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 116-118) (จตุภูมิ เขตจัตุรัส, 2560 : 75-79)

3. สร้างแบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นแบบประเมินคุณภาพรูบริค (Scoring Rubric) 4 ระดับ มี 5 องค์ประกอบ 10 ตัวบ่งชี้ (จตุภูมิ เขตจัตุรัส, 2560 : 81-83) ใช้เกณฑ์ ดังนี้ คะแนนต่ำกว่า 15 มีทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับปรับปรุง, ช่วงคะแนน 15 – 30 มีทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับพอใช้, ช่วงคะแนน 31 – 45 มีทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับดี และช่วงคะแนน 46 ขึ้นไปทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับดีเยี่ยม

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ มี 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านสื่อ แบบประมาณค่า 5 ระดับ วิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) (ไพโรจน์ ตรีธนากุล, 2554 : 47)

5. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจโดยปรับปรุงแบบประเมินของจินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2553, : 227-229) เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ วิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 15 ข้อ

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยนำเครื่องมือการวิจัยที่สร้างไว้จากขั้นตอนที่ 3 มาทำการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและด้านการจัดการเรียนรู้ ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ทำการประเมินหาความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 120-121) ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ผลการวิเคราะห์ (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.95 นำแบบประเมินมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.42)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีผลการตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ผลการวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าพง จำนวน 20 คน นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20 ขึ้นไป มีค่าความเชื่อมั่น KR 20 = 0.84 คัดเลือกข้อสอบให้เหลือจำนวน 30 ข้อ ตามแนวคิดของ Kuder and Richardson (อ้างใน มาเรียม นิลพันธุ์ : 182)

3. แบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นการประเมินคุณภาพ (Scoring Rubric) 4 ระดับ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ผลการวิเคราะห์เฉลี่ย เท่ากับ 0.89

4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ผลการวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 0.90

5. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ผลการวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 0.89

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยการทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านปะนาเระ(รัฐอุทิศ) อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี และมีบริบทใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ตามแนวคิดของ พรหมวงศ์ (2556 : 8-12) มีกระบวนการดังนี้ ครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) โดยใช้นักเรียน จำนวน 3 คน (กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง) ให้ทดลองใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ จากนั้นใช้แบบสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ สอบถามเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของสื่อมัลติมีเดีย การใช้ภาษา และความเหมาะสมของการใช้งาน และนำผลการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) โดยใช้นักเรียน จำนวน 9 คน (กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง) มีค่าเท่ากับ 74.07/72.59 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงความคมชัดของเสียง ข้อบกพร่องของสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ครั้งที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) โดยใช้นักเรียน จำนวน 32 คน (กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง) ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 83.75/81.56 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ที่มีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองหาประสิทธิภาพแล้วนำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านท่าพง จำนวน 24 คน ที่เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ดังนี้ 1) ปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับ กระบวนการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ วิธีใช้เครื่องมือในการเรียน และการวัดและการประเมินผล 2) ทดสอบความรู้ก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 3) ดำเนินการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้สอนประเมินนักเรียนโดยใช้แบบประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จากนั้นบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์แปลผลข้อมูล

และ 4) ทดสอบความรู้หลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่า t-test

ระยะที่ 3 ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

หลังจากที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาในกลุ่มเป้าหมายเสร็จแล้วทุกกระบวนการแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ และนำข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่ออัลบั้มสื่อ หาระดับทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และหาระดับความพึงพอใจที่มีต่อสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์
2. ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์
3. เปรียบเทียบค่าสถิติ (t-test Dependent) ใช้ในการศึกษาผลการใช้อัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์
4. ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

5. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (Kuder and Richardson) KR-20

ผลการวิจัย

การพัฒนาสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีผลการวิจัยดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาสื่ออัลบั้มสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้ ข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) วิดีทัศน์ (Video) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และองค์ประกอบทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ เข้าใจ (Understand) เข้าถึง (Access) การวิเคราะห์ (Analyze) การสร้าง (Create) และการประเมิน (Evaluate) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กับกลุ่มทดลอง (Try Out) ภาคสนาม กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80/80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มทดลอง (Try Out) ภาคสนาม

ผู้ใช้งาน (N)	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	E_1	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	E_2	ประสิทธิภาพ ($E_1 E_2$)
32	25.13	83.75	24.47	81.56	83.75/81.56

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการประเมินประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มทดลอง (Try Out) ภาคสนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.75/81.56 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ 2. ผลการศึกษาการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

การทดสอบ	จำนวน(คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	24	30	18.79	3.05	13.39	0.00**
ทดสอบหลังเรียน	24	30	27.58	1.25		

($P < .05$)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 27.58 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 18.79 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ทักษะความเข้าใจ และใช้เทคโนโลยี ดิจิทัล	องค์ประกอบ					รวม	แปลผล
	เข้าใจ Understand	เข้าถึง Access	วิเคราะห์ Analyze	สร้าง Create	ประเมิน Evaluate		
คะแนนเต็ม	12	12	12	12	12	60	ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย	10.71	10.67	10.75	11.46	10.08	53.67	

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า มีผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เฉลี่ยเท่ากับ 53.67 คะแนน อยู่ในระดับดีเยี่ยม ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจต่ออัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มเป้าหมาย

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ค่าเฉลี่ยด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.52	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านคุณภาพสื่อ	4.50	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านวิธีการเรียนรู้	4.44	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน	4.49	0.50	มาก

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่ออัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาอัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาองค์ประกอบของอัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์และองค์ประกอบของทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นำมาพัฒนาอัลบั้มเดียวแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และได้มีการตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหาและคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.46, S.D. = 0.42) และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เท่ากับ 83.75 /81.56 ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์

แนวคิดและงานวิจัยของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้รวบรวมเก็บข้อมูลการวิจัยจากสถานที่จริง ซึ่งมีผลการวิจัยสอดคล้องกับ นวรัตน์ แซ่โค้ว (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ พบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.92/84.42 และงานวิจัยของวาทีศย์ สมุทรศรี (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อ ส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.45/94.12 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกัน

2. ผลการศึกษาการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะ ความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จากการทดสอบพบว่า คะแนนหลังเรียนที่มี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.58 คะแนน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.79 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และผลการประเมินทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 53.67 อยู่ในระดับดี เยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ขึ้นโดยผ่านการปรับปรุงแก้ไขและตรวจสอบจาก ผู้เชี่ยวชาญ จึงมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านคุณภาพสื่อ จึงส่งผลต่อผลการทดสอบการเรียนรู้ของ นักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดาวธรา วีระพันธ์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบ ปฏิสัมพันธ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนด ไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของณัฐกร สงคราม (2556) ได้ศึกษาระบบสภาพแวดล้อมการ เรียนรู้เสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ การคิดแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาของชุมชนวัฒนธรรมอาเซียน มีผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะ ความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีการนำเสนอใน รูปแบบโลกเสมือนจริงที่น่าสนใจ ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับสื่อมัลติมีเดียได้บนอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น แว่น VR สมาร์ทโฟนและหน้าจอคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธานินทร์ อินทวิเศษ (2560) จากการใช้การพัฒนาสื่อ เสมือนจริงกับนักศึกษาพบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์เสมือนจริงอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติภูมิ อุหล่า (2559) จากการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม รายวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

1 สื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการใช้งานผ่านอุปกรณ์แสดงผลที่หลากหลาย ผู้สอนที่สนใจสามารถนำไปใช้งานได้กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ หรือเพิ่มเติมทักษะที่ต้องการโดยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้

2 การนำสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้ใช้ต้องมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และอินเทอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

การสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างเสริมทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผ่านบริการ Google Tour Creator ซึ่งไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้บริการ แต่มีข้อจำกัดหลายประการ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปอาจเลือกใช้บริการอื่น ๆ เช่น A-Frame Unity 3D เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรวรรณ สืบสมและนพรัตน์ หมีพลัด. (2562). การประเมินการรู้สารสนเทศผ่านนวัตกรรมการสอนด้วยไอซีทีเพื่อส่งเสริมทักษะของเด็กในศตวรรษที่ 21. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 6(7), 3453-3467.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). *แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- เกียรติภูมิ อุเหล้า. (2559). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาเคมี เรื่องแบบจำลองอะตอม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*. 2(2), 73-79.
- จตุภูมิ เขตจัตุรัส. (2560). การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนในศตวรรษที่ 21. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2553). *หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 1-16.
- ชาญณรงค์ ลักษณียานวิน. (2558). การพัฒนาโลกเสมือนเพื่อเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นของนักศึกษา อาชีวศึกษา. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- ณัฐกร สงคราม. (2554). *การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐกร สงคราม. (2556). *ระบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการ คิ ดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาของชุมชนวัฒนธรรมอาเซียน*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- ดาวธนา วีระพันธ์. (2562). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิจัยและพัฒนาวิจัยในพระบรมราชูปถัมภ์*. 14(3), 92-102.
- ธานินทร์ อิทธิวิเศษ. (2560). การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เรื่องแหล่งเรียนรู้ลุ่มน้ำท่ามะเนะ จังหวัดพัทลุง ตามแนวคิดเมนทอล โมเดล. *วารสารครูพิบูล*, 5(1), 14-29
- นพรัตน์ แซ่ไคว้. (2558). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง การนำเทคนิคที่นำมาใช้ในการผลิตควรรหาเทคนิคที่เหมาะสมกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ ดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พินดา ต้นศิริ. (2558). *โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง Augmented Reality*. *วารสารนักบริหารมหาวิทยาลัยกรุงเทพ*, 30(2), 169-175.
- พรชนิตร์ สีนาราช. (2560). ทักษะการรู้ดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้. *วารสารห้องสมุด*, 61(2) 78-80.

- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แยมพิณิจ. (2554). **เทคนิคการผลิตบทเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต (e-Learning)**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มาเรียม นิลพันธ์. (2555). **วิจัยทางการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วาทีตย์ สมุทรศรี. (2561). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารชุมชนวิจัย**. 12(2), 230-240.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2560). **การรู้ดิจิทัล (Digital literacy)**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2561 จาก, <https://www.nstda.or.th/th/nstda-knowledge/142-knowledges/2632>.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560- 2574**. กรุงเทพฯ: บริษัทกราฟิกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- Donald Crack. (2012). **Instructional System Design – Analysis Phase**. Retrieved May 20, 2018, From <https://www.nwlink.com/donclark/hrd/sat2.html>.
- Geoffy Rockwell. (2004). **Multimedia for the Companion to Humanities**. London Blackwell press, 5(2), 2-8.
- Hobbs, R. (2011). **Digital and media literacy Connecting culture and classroom**. Thousand Oaks USA: Corwin Press.
- Loannis Deliyannis. (2012). **Interactive Multimedia**. (2rd ed.). Rijaka, Croatia.