

สื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน
วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
Learning media 2D animation with augmented reality technology about
Computing Science course for grade 2 students

อมายาวี เมฆสำโรง* จิรวดี โยยรัมย์
Amayawee Meksomrong* Jiravadee Yoeram
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
amayawee.12@gmail.com*, jirawadee.yr@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินคุณภาพสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC : Index of item objective congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า สื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเนื้อหาบทเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา จำนวน 4 หน่วย เน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน โดยมีค่าคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27

คำสำคัญ: สื่อส่งเสริมการเรียนรู้, เทคโนโลยีความจริงเสริม, วิทยาการคำนวณ

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) To develop Learning media 2D animation with augmented reality technology about Computing Science course for grade 2 students 2) To quality assessment Learning media 2D animation with augmented reality technology about Computing Science course for grade 2 students with an expert. The instrument used The quality assessment with an average Index of item objective congruence. The statistics used in data analysis were mean and standard deviation.

The research findings showed that Learning media 2D animation consisted of Pre-Test, Post-Test, The content is 4 units of problem solving programming and interaction with learners that can be increase

the interest in learning with augmented reality. The quality assessment of the media was high level, the average score was at 4.27

Keyword: Learning media, augmented reality technology, Computational Science course

บทนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และจากการสอบถามครูผู้สอน สังเกตการสอน การสะท้อนความคิดและความรู้สึกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 3 จังหวัดบุรีรัมย์ ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่าในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ปัญหาอุปสรรคของนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในคำสั่งโปรแกรมและการแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากเนื้อหาในส่วนนี้จะใช้คำสั่งโปรแกรมที่มองไม่เห็นเป็นรูปธรรมนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาและออกแบบโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ บางเนื้อหาเป็นนามธรรมยากต่อการเข้าใจ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหายังไม่เป็นที่น่าพอใจ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ขึ้นโดยสอดแทรกเนื้อหาในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติที่เข้าใจได้ง่าย และเพิ่มความน่าสนใจด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่เน้นตัวอย่างที่ง่ายต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาผ่านสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้าง สื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แอนิเมชัน

แอนิเมชัน (Animation) เป็น การสร้างการเคลื่อนไหวให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิตให้มีชีวิตเคลื่อนไหวได้ ดังคำเดิมของ Animation ที่มาจากภาษาลาตินว่า Anima หรือการใส่วิญญาณลงมาให้มีชีวิตนั่นเอง แอนิเมชันในปัจจุบันที่คุ้นตาของผู้คนโดยทั่วไปหมายถึงการ์ตูนเป็นการสร้างภาพการ์ตูนให้เกิดการเคลื่อนไหวด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในงานแอนิเมชันผสมด้วยจินตนาการ การสร้างสรรค์ผลงานให้เกิดความน่าสนใจ

แอนิเมชันแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation) คือ ภาพเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ มองเห็น ทั้งความสูง และความกว้าง ซึ่งจะมีความเหมือนจริงพอสมควร และในการสร้างจะไม่สลับซับซ้อนมาก และแอนิเมชัน 3 มิติ (3D Animation) คือ เป็นการพัฒนามาจากแอนิเมชัน 2 มิติคือการนำภาพที่เป็น 2 มิติ มาทำการเปลี่ยนเส้นให้เป็นโมเดล 3 มิติ ด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม เนื่องจากคุณลักษณะของภาพ 3 มิติ จะได้มาจากการคำนวณ ซึ่งการ

เปลี่ยนแปลงค่าตัวเลขในขณะที่ทำการคำนวณจะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุโดยจะต้องกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามต้องการ

2. เทคโนโลยีความจริงเสมือน Augmented Reality (AR)

AR เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ทางด้านซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหว ดูมีมิติมีความตื่นเต้นเร้าใจ เทคโนโลยีความจริงเสมือนนี้มีหลักการการทำงานโดยสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการของเทคโนโลยีความจริงเสมือนประกอบด้วย Marker (หรือที่เรียกว่า Markup) กล้องวิดีโอ เว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่น ๆ ส่วนการแสดงผลภาพ เช่นจอภาพจากอุปกรณ์แสดงผลซอฟต์แวร์ส่วนประมวลผลเพื่อวัตถุแบบสามมิติ object 3D

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรากร เถลิษิต (2560) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องหน่วยความจำและหน่วยสำรองข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ผลการวิจัยพบว่าการนำแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องหน่วยความจำและหน่วยสำรองข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง มาใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25 เพราะแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ง่าย สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีภาพสามมิติที่ทำให้นักเรียน นั้นเกิดความสนใจอยากที่จะเรียนรู้ ก่อให้เกิดความชอบมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน บวกกับการนำเทคโนโลยี Augmented Reality เข้ามาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักเรียน จึงทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และสนุกสนานกับการเรียนรู้

สุณิษา จักร์เชื่อน (2560) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้อังกฤษสำหรับเด็กระดับก่อนประถมศึกษาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality สื่อการเรียนรู้นี้นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบภาพและเสียง การใช้สื่อนี้ในการเรียนการสอนจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และช่วยให้ครูสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าสื่อการสอนแบบเดิมที่มีเพียงตัวอักษร เนื่องจากเด็กในวัยระดับก่อนประถมศึกษาจดจำสิ่งต่าง ๆ จากการมองเห็นและการได้ยินเป็นส่วนใหญ่ สื่อการเรียนรู้อังกฤษของงานวิจัยนี้ประกอบด้วยบัตรภาพ พยัญชนะภาษาอังกฤษ ที่แสดงโมเดลภาพสามมิติเป็นรูปสัตว์ต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนมองบัตรภาพนี้ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่งานวิจัยนี้พัฒนาขึ้น การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษาที่เรียนภาษาอังกฤษด้วยสื่อการเรียนรู้อังกฤษด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณา คะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนมีค่า 6.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.45 ซึ่งสูงกว่า คะแนนสอบก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ย 3.85 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนด้วยภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

วิลาสินี ภูมิรินทร์ (2561) ได้ทำการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อังกฤษร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสมือนในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้อังกฤษร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสมือนในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ประสิทธิภาพด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือนสูงที่สุดเป็นอันดับแรก โดยให้ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ด้านการออกแบบเครื่องนำทาง ช่วยในการค้นหาสารสนเทศ ด้านการเชื่อมโยงเพื่อให้อ่านข้อมูลและสารสนเทศต่าง ๆ ด้าน

การออกแบบองค์ประกอบทางศิลปะความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ และด้านแผ่นสัญลักษณ์ มากสื่อความหมายเกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศต่างๆ ให้ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพมาก ตามลำดับ การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

พนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2562) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า ผลจากการออกแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ได้ผลลัพธ์ 3 อย่าง ประกอบด้วย บัตรคำศัพท์ภาษาอังกฤษจำนวน 12 คำที่มีภาพตรงตามความหมายของคำศัพท์ โมเดลคำศัพท์ภาษาอังกฤษในรูปแบบ 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหวจำนวน 12 โมเดล แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์จำนวน 1 แอปพลิเคชันชื่อ ARWord เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ ความคงทนในการจำคำศัพท์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 3 เมื่อทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทันทีด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมพบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน และเมื่อทำการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีและคะแนนทดสอบหลังการเรียนผ่านไปแล้ว 14 วันมีผลไม่แตกต่างกัน จึงอาจสรุปได้ว่าการออกแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ประกอบด้วยบัตรคำศัพท์แสดงภาพตรงตามความหมายของคำศัพท์ เมื่อใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน AR Word มีการแสดงผลคำศัพท์ด้วยโมเดล 3 มิติ ที่เคลื่อนไหวได้ตอบกับผู้เรียนและมีเสียงอ่านคำศัพท์นั้นสามารถทำให้นักเรียนชั้นอนุบาล 3 มีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

พลปชา มณรัตน์ชัย (2564) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันมีความสามารถแสดงภาพสามมิติของฮาร์ดแวร์ภายใน ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จำนวน 2 ชุด และสามารถแสดงรายละเอียดของฮาร์ดแวร์ ได้แก่ ข้อมูลหน้าที่ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคพบว่ามีความพึงพอใจด้านภาพสัญลักษณ์ (Marker) อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.44) ด้านภาพสามมิติ (3D Model) อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.42) ด้านการออกแบบหนังสือ (AR Book) อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33) ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่ามีความพึงพอใจต่อภาพโมเดลอุปกรณ์สามมิติอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.25) หนังสือประกอบการใช้งานแอปพลิเคชัน (Application) อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.30) ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาฮาร์ดแวร์ได้ดียิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยใช้ได้ใช้กระบวนการ ADDIE Model ดังนี้ (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. 2552)

1. การวิเคราะห์ (Analysis) โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) แผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart Creation) และแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ

2. การออกแบบ (Design) โดยการจัดลำดับเนื้อหา เขียนเรื่องราวและเหตุการณ์ของสื่อ (Story board) ออกแบบหน้าจอโปรแกรมและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อ รวมทั้งออกแบบแบบประเมินคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.67 สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลได้

3. การพัฒนา (Development) ทำการพัฒนาสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างตัวละคร ฉาก การดำเนินเรื่อง เสียงและการบรรยาย ด้วยโปรแกรมการพัฒนาสื่อร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ทำการทดสอบและปรับปรุงให้สมบูรณ์

4. การนำไปใช้ (Implementation) นำสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 3 จังหวัดบุรีรัมย์

5. การประเมินผล (Evaluation) ประเมินคุณภาพของสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินคุณภาพของผู้เรียนที่มีต่อสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ คุณภาพมากที่สุด คุณภาพมาก คุณภาพปานกลาง คุณภาพน้อย คุณภาพน้อยที่สุด โดยแบบประเมินผ่านการ ประเมินหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.67 ทุกข้อ สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลได้

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550) ดังนี้

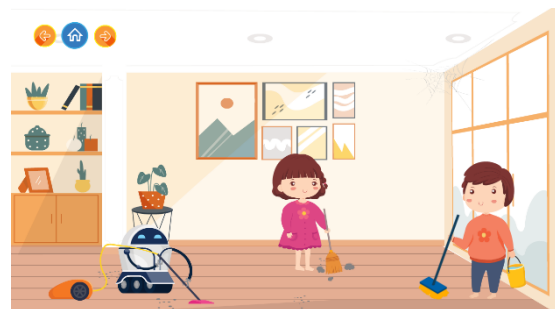
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	คุณภาพระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	คุณภาพระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	คุณภาพระดับระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	คุณภาพระดับระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	คุณภาพระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. สื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และเนื้อหาบทเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา จำนวน 4 หน่วย นำเสนอในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เน้นการปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนและเพิ่มความน่าสนใจในการทำกิจกรรมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน โดยมีตัวอย่างหน้าจอสื่อส่งเสริมการเรียนรู้แสดงดังภาพที่ 1- ภาพที่ 4



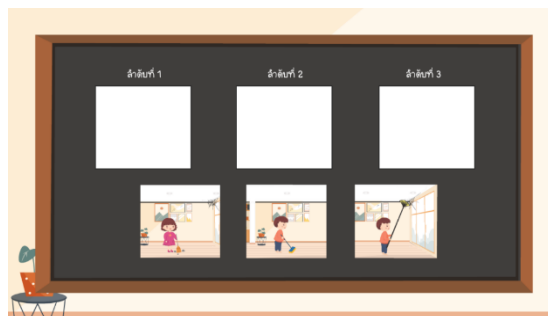
ภาพที่ 1 หน้าจอเริ่มต้น



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการ์ตูน 2 มิติ



ภาพที่ 3 ตัวอย่าง MARKER เพื่อดู AR



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการ์ตูนเมื่อดูผ่าน AR

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.33	1.15	คุณภาพดี
2. เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.67	0.57	คุณภาพดีมาก
3. เนื้อเรื่องมีความน่าสนใจ	4.00	1.00	คุณภาพดี
4. ความชัดเจนของรูปภาพ	4.33	1.15	คุณภาพดี
5. การออกแบบฉาก	4.00	1.00	คุณภาพดี
6. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.68	0.58	คุณภาพดีมาก
7. มีภาพประกอบเสียงดนตรี	4.33	0.58	คุณภาพดี
8. หน้าจอสวยงาม	4.00	1.00	คุณภาพดี
9. มีปุ่มต่าง ๆ ใช้งานง่าย วางในตำแหน่งเหมาะสม	4.66	0.56	คุณภาพดีมาก
10. เสียงอธิบายถูกต้องและชัดเจน	4.33	0.58	คุณภาพดี
11. ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้	3.67	0.58	คุณภาพดี
รวมเฉลี่ย	4.27	0.80	คุณภาพดี

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับ คุณภาพดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 6 การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพมากที่สุด รองลงมาคือข้อ 2 เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง และข้อ 9 มีปุ่มต่าง ๆ ใช้งานง่าย วางในตำแหน่งเหมาะสม ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า สื่อแบบแอนิเมชัน 2 มิติพร้อมด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน ช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจาก ในการพัฒนาสื่อมีขั้นตอนกระบวนการออกแบบด้วยกระบวนการ ADDIE Model ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ ออกแบบอย่างเป็นระบบทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ จิรากร เถลิมติษฐ (2560) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องหน่วยความจำและหน่วยสำรองข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ผลการวิจัยพบว่า การนำแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality มาใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีภาพสามมิติที่ทำให้นักเรียน นั้นเกิดความสนใจอยากที่จะเรียนรู้ ก่อให้เกิดความชอบมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน บวกกับการนำเทคโนโลยี Augmented Reality เข้ามาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักเรียน จึงทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และสนุกสนานกับการเรียนรู้

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและร่วมระดมสมองกับผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนและทำการออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงให้ความรู้ที่เสมือนจริงและยังมีการสอดแทรกเทคโนโลยีความจริงเสมือนเพื่อเพิ่มความสมจริงมากยิ่งขึ้นทำให้การประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากได้ สอดคล้องกับ วิลาสินี ภูมรินทร์ (2561) ได้ทำการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมี ประสิทธิภาพมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ประสิทธิภาพด้านเทคโนโลยีเสมือนจริงสูงที่สุดเป็นอันดับแรก ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาดัชนีประสิทธิผลสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และพัฒนาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่ม เพื่อเป็นแนวทางไปปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

จิรากร เถลิมติษฐ. (2560). *การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องหน่วยความจำและหน่วยสำรองข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง*.งานวิจัย.

ราชบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล.(2553).*วารสารออนไลน์ ADDIE MODLE*. สืบค้นวันที่ 3 สิงหาคม 2563, จาก

http://thanadol_edv.blogspot.com/2010/04/internet.html.

พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.

- พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนันทน์. (2562). การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำ คำศัพท์ภาษาอังกฤษ. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 6(1)*, หน้า 9-16.
- พลปชา มณรัตน์ชัย. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริง เสริม. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น 18(2)*, หน้า 185-191.
- วิลาสินี ภูมิรินทร์. (2561). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงในการประยุกต์ร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ วท.บ. (การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ). นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการ คำนวณ) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.
- สุณิษา จักรเขื่อน. (2560). *สื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กระดับก่อนประถมศึกษาด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality*. วิทยานิพนธ์ วท.บ.(เทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ.