

การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF APPLICATION SOLAR SYSTEM WITH AUGMENTED REALITY
TECHNOLOGY FOR PRIMARY STUDENT GRADE 1

พรทิพย์ กลมดี - Pornthip Klomdee¹

รุจโรจน์ แก้วอุไร - Rujroad Kaewurai²

วันที่รับบทความ 8 กรกฎาคม 2563

วันที่บทความแก้ไข 25 พฤศจิกายน 2563

วันที่ตอบรับบทความ 7 ธันวาคม 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราวต้นจันทร์ จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล และ 2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล จากการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.16)
2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม แอปพลิเคชัน

¹ นิสิต สาขาเทคโนโลยีสื่อสารและการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² อาจารย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Abstract

The purposes of the research were to 1) develop application solar system with Augmented Reality Technology for primary students grade 1 and 2) to evaluate the satisfaction of samples used primary students grade 1. The research samples in this study consisted of 13 student grade 1 at Ban Rao Chan School Sukhothai province. The study was done in 2019 academic year. It is using Purposive Sampling. The research tools used application solar system with Augmented Reality Technology and the satisfaction form. The Statistics available are the mean and standard deviation.

The research found that:

1. A quality of application solar system with Augmented Reality Technology by content experts and technical experts as "high" level. (\bar{X} = 4.39 , S.D. = 0.16)
2. Result of evaluated the satisfaction of system with statistical values used in the research were mean and standard deviation, overall system was at high level.

Keywords: Augmented Reality, Application

บทนำ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความจริง (Real) กับโลกเสมือน (Virtual) เข้าไว้ด้วยกัน โดยผ่านทางอุปกรณ์เว็บแคม, กล้องในโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็นวัตถุ (Object) อาทิ คน, สัตว์, สิ่งของ เป็นลักษณะ 3 มิติ ซึ่งมีมุมมองถึง 360 องศา (จิราภรณ์ ปกรณ์, 2561) ฉะนั้นเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถทำให้ผู้ใช้เห็นภาพเสมือนจริงได้รอบด้าน 360 องศา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปยังสถานที่จริง ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่และการสื่อสารข้อมูลไร้สาย รวมทั้งการประมวลผลต่าง ๆ มีความรวดเร็วขึ้นและราคาถูกลง ทำให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถทำการติดตั้งแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทำให้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ง่าย ในอนาคตแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะถูกพัฒนาไปอย่างกว้างไกล โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง หลากหลาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม การทหาร การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสารและการศึกษา ในปัจจุบันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็ก โดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสร้างเป็นโมเดล 3 มิติ ประกอบด้วย ภาพเสียง และข้อความ เพื่อให้เด็กได้ศึกษาเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีที่เสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รูปแบบการเรียนรู้จะปรับเปลี่ยนเป็นโลกเสมือนผสมผสานโลกจริงมากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่จะต้องการเรียนรู้ (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยที่ 3 เรื่อง โลก ท้องฟ้า และดวงดาว จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการช่วยทำความเข้าใจองค์ประกอบและเห็นรูปร่างของดวงดาวในระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ปัจจุบันนักเรียนศึกษาผ่านหนังสือเรียนที่มีรูปภาพประกอบแบบ 2 มิติ ภาพไม่ชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนเบื่อหน่ายในการเรียน ครูยังไม่มีสื่อการสอนในรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบสุริยจักรวาล ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ซึ่งเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ นักเรียนรู้ลักษณะของโลก ท้องฟ้า และดวงดาวภายในระบบสุริยะ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพในรูปแบบโมเดลสามมิติได้อย่างชัดเจนสามารถทำความเข้าใจองค์ความรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้น การนำแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมมาเป็นสื่อการสอนช่วยเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเสริมสร้างเพื่อส่งเสริมการมีพัฒนาการการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality: AR) คือ เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความจริง (Real) กับโลกเสมือน (Virtual) เข้าไว้ด้วยกัน โดยผ่านทางอุปกรณ์เว็บแคม, กล้องในโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็นวัตถุ (object) อาทิ คน, สัตว์, สิ่งของ เป็นลักษณะ 3 มิติ ซึ่งมีมุมมองถึง 360 องศา (จิราภรณ์ ปกรณ์, 2561) การแสดงผลมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงประกอบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการออกแบบ โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพโดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556) กล่าวว่า (Augmented Reality: AR) คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริง (Real world) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual world) โดยผ่านการเทคนิคการแสดงผลสามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดขึ้นในโลกเสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราวตันจันทน์ เครือข่ายโรงเรียนขุนไกร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 ตัวแปรตาม

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยผู้วิจัยจัดเตรียมห้องเรียนสำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน รวม 13 คน โดยใช้ห้องเรียน วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านราวตันจันทน์ ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วผู้วิจัยแจกแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้สื่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล และเก็บรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดด้วยตนเอง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล

การสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. สร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล

การสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาลเป็นการวิจัยและพัฒนามีขั้นตอนการดำเนินวิจัย ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การออกแบบแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ คือ

1.1.1 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ประกอบกับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม และตรวจสอบความถูกต้องกับแหล่งข้อมูล

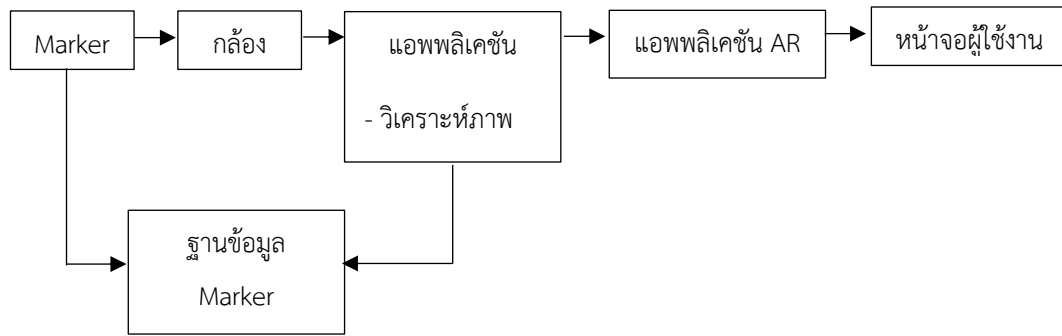
1.1.2 การวิเคราะห์ความต้องการเป็นการวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ในแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง โดยการสัมภาษณ์และสอบถามความคิดเห็น

1.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โลก ท้องฟ้า และดวงดาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.1.4 การวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ได้แก่ ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พัฒนา ระบบปฏิบัติการ

ที่ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ปัจจัยนำเข้าของแอปพลิเคชัน การประมวลผล ของแอปพลิเคชัน และปัจจัยนำออกของแอปพลิเคชัน

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 1 มาออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน โดยออกแบบในส่วนเนื้อหา ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน



1.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยจักรวาล เพื่อสร้างภาพเสมือนจริงซึ่งจะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และในระหว่างการพัฒนาผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินแบบรายบุคคลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Evaluation) เพื่อดูความเข้าใจด้านเนื้อหาและการรับรู้ และนำแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมในด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบ เพื่อประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมก่อนนำไปใช้จริง

1.4 การทดลองใช้ (Implementation) ผู้ศึกษานำแอปพลิเคชันและเอกสารเก็บรวบรวมข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน

1.5 การประเมินผล (Evaluation) ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษานำมาคำนวณหาค่าทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แอปพลิเคชัน และศึกษาการสร้างแบบสอบถามต่าง ๆ ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชัน

2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert) เพื่อใช้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของ

ภาษาที่ใช้และให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขให้เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ IOC (Index of Congruence) ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้ได้

2.5 นำแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

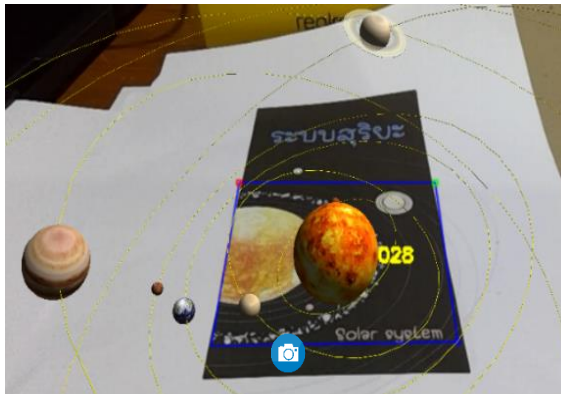
สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย อ้างอิงจาก (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551: 144-146)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 - 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 - 4.49	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 - 3.49	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 - 2.49	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 - 1.49	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล

1.1 แสดงหน้าของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องเว็บแคมขึ้นมา



รูปที่ 1 แสดงหน้าของแอปพลิเคชัน

1.2 Marker ที่ใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล



รูปที่ 2 Marker ที่ใช้ร่วมกับสื่อการเรียนรู้

1.3 การใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล



รูปที่ 3 การใช้งาน Marker กับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม

1.4 ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล ได้มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม

ลำดับที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	ด้านเนื้อหา	4.33	0.16	มาก
2.	ด้านกราฟิกภาพ Marker	4.42	0.38	มาก
3.	ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน AR	4.38	0.82	มาก
	โดยรวม	4.39	0.16	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมเรื่องระบบสุริยะจักรวาล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.16) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านกราฟิกภาพ Marker ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.38) ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน AR ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.82) ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.16)

2. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมเรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล ประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราวตันจันทน์ จำนวน 13 คน

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม

ลำดับที่	ความพึงพอใจของนักเรียน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1.	นักเรียนชอบแอปพลิเคชัน	4.69	0.48	มากที่สุด
2.	นักเรียนชอบความสวยงามของภาพ Marker	4.54	0.52	มากที่สุด
3.	นักเรียนชอบภาพโมเดล 3 มิติ	4.62	0.51	มากที่สุด
4.	นักเรียนชอบเสียงที่ใช้ประกอบ	3.69	0.48	มาก
5.	นักเรียนชอบความรวดเร็วในการโต้ตอบกับแอปพลิเคชัน	4.38	0.51	มาก
6.	นักเรียนได้ความรู้จากการใช้แอปพลิเคชัน	5.00	0.00	มากที่สุด
7.	แอปพลิเคชันมีแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้	4.49	0.48	มาก
8.	แอปพลิเคชันมีความสะดวกใช้งานง่าย	4.62	0.51	มากที่สุด
โดยรวม		4.53	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราวตันจันทน์ ที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.53$, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ นักเรียนได้รับความรู้จากการใช้แอปพลิเคชัน, นักเรียนชอบแอปพลิเคชัน, นักเรียนชอบนักเรียนชอบภาพโมเดล 3 มิติ, แอปพลิเคชันมีความสะดวกใช้งานง่าย, นักเรียนชอบความสวยงามของภาพ Marker, ความพึงพอใจในระดับมาก เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ แอปพลิเคชันมีแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้, นักเรียนชอบความรวดเร็วในการโต้ตอบกับแอปพลิเคชัน, นักเรียนชอบเสียงที่ใช้ประกอบ

การอภิปรายผล

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบสุริยะจักรวาล สำเร็จสมบูรณ์ได้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในกระบวนการพัฒนา ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาผลงานวิจัยและเรียนรู้โปรแกรมที่จะใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) จากนั้นนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจ

องค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้ที่เป็นแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เพื่อปรับปรุงให้ถูกต้องก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ และนอกจากนี้ผู้ศึกษาได้ใช้ทฤษฎีและหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้เข้ามาใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เพื่อให้มีความน่าสนใจและมีความตื่นเต้นสำหรับผู้ใช้อีกทั้งในกระบวนการพัฒนายังมีผู้ชำนาญการโปรแกรมด้าน Augmented Reality คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์อย่างมีคุณภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของพจน์ สุทาธรรม และ ณีรัฐพงศ์ พลสมย (2559) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง ฮาร์ดแวร์ ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจของการแสดงภาพของ Model นักเรียนมีความสุขในการใช้สื่อการเรียนรู้ นักเรียนชอบขนาดของ Model นักเรียนได้ความรู้จากการใช้สื่อการเรียนรู้ นักเรียนชอบสีของ Model, Model มีความสอดคล้องกับ Marker นักเรียนชอบโปรแกรมสื่อการเรียนรู้ และนักเรียนชอบขนาดของ Marker สื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม OpenSpace ประกอบด้วย การสร้างโมเดล 3 มิติ และสามารถแตะหมุนได้ 360 องศา เพื่อให้การสอนมีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน โดยการใช้แบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 และผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับวิธีการสอนอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning
2. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ควรเพิ่มมัลติมีเดียต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จิราภรณ์ ปกรณ์. (2561). AR (Augmented Reality) เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง, 10 มิถุนายน 2562. <https://www.scimath.org/article-technology/item/7755-ar-augmented-reality>.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2556). *การพัฒนาชุดสื่อการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี*. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2558). *การพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace 3D*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพจน์ สุทาธรรม และ ณีรัฐพงศ์ พลสมย. (2559). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง ฮาร์ดแวร์ ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality. *การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.