

บทความวิจัย (Research Article)

ผลการใช้สื่อความจริงเสริมที่มีต่อการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 4

THE EFFECTS OF USING AUGMENTED REALITY MEDIA ON
PRATOMSUKSA 4 STUDENTS LEARNING IN SCIENCE SUBJECT ON
THE TOPIC "SOLAR SYSTEM"

Received: December 11, 2018

Revised: January 29, 2019

Accepted: January 31, 2019

ชาติชวลิต วรรณขาว^{1*} สุภาณี เส็งศรี² และบุหงา Wachirasukmongkol³
Chartchavalit Wannakhao^{1*} Supanee Sengsr² and Bunga Wachirasukmongkol³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,2,3}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: zimmie.zimzum@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากที่เรียนรู้ด้วยสื่อความจริงเสริม 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อความจริงเสริม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 26 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ใช้เวลาในการทำวิจัยทั้งสิ้น 12 คาบ เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย คือ 1) สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.93, 0.98, 0.88 และ 0.93 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติประสิทธิภาพ E_1/E_2 และสถิติ Pair sample t – test

ผลการวิจัย พบว่า 1) สื่อความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40/80.00 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อความจริงเสริม อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.79, SD = 0.43) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในระดับดีขึ้นไป

คำสำคัญ: สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ระบบสุริยะ

Abstract

The purpose of this research were: 1) to create and study the quality of augmented reality media, 2) to study the learning achievement of the students, and 3) to evaluate the satisfaction of the students. The 26 samples were purposive sampling from Pratomsuksa fourth students in Thesabal Wad Thay Tlad School. The implementation was 12 periods. The research instruments were 1) augmented reality media about the solar system, 2) six lesson plan, 3) Achievement test, and 4) satisfaction about augmented reality media evaluation form. They were validated by using the Item Objective Congruence which yielded a value of 0.93, 0.98, 0.88, and 0.93 respectively. Data were analyzed using descriptive, statistics E_1/E_2 and pair sample t - test.

The results of study were as follows: 1) Regarding the quality of augmented reality media lesson in science on the topic solar system which had an efficiency 82.40/80.00, which was corresponding with the 80/80 provided criterion. 2) Learning achievement posttest score of students who were taught by the augmented reality media about solar system was higher than pretest at the .05 level of significance. 3) For the samples who use the augmented reality, the overall evaluation of the students' satisfaction level on the augmented reality was at the highest level (\bar{X} = 4.79, SD = 0.43).

Keywords: Augmented Reality, Solar System

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงมากมายในทุกด้าน ประเทศไทยจึงต้องรับมือกับผลกระทบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับปัจจุบัน กล่าวว่า “แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) มุ่งเน้นการพัฒนาพื้นที่แหล่งเรียนรู้ให้มีชีวิต ทันสมัย มีคุณภาพและได้มาตรฐานสากล เพื่อดึงดูดให้คนทุกช่วงวัยเกิดความสนใจเข้าไปเรียนรู้ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีการศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้รูปแบบใหม่ๆ ที่จะช่วยเพิ่มพูนศักยภาพคนไทยให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต” และจากนโยบายการขับเคลื่อน Thailand 4.0 ในปี พ.ศ. 2560 ที่เน้นการส่งเสริมให้สังคมเกิดการเรียนรู้สู่ผลลัพธ์ทางด้านความรู้และทักษะ รวมถึงการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาไปสู่เป้าหมายในการสร้างสังคมให้มีคุณภาพที่ยั่งยืนภายในปี พ.ศ. 2564 นี้ (Office of the National Economic and Social Development Board, 2016) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2574 ที่กล่าวถึง ระบบการศึกษาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต้องมีกลไกในการพัฒนา เพื่อให้ประเทศพัฒนาไปสู่พลวัตโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาศักยภาพด้านคุณลักษณะนิสัยหรือพฤติกรรมที่พึงประสงค์ องค์ความรู้ที่สำคัญ ทักษะการดำรง ชีวิต และทักษะความรู้ความสามารถ รวมถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2553 (ฉบับที่ 3) มีการกล่าวถึงแนวการจัดการศึกษา ในหมวด 4 มาตรา 22 ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และ

พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” และด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในหมวดที่ 9 มาตรา 65 ว่า “พัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ” มาตรา 66 ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” และมาตรา 67 ว่า “ส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย” (Ministry of Education, 2017)

แม้ว่าพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และสามารถใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา แต่ก็พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะเป็นการบรรยายโดยใช้หนังสือในการประกอบการเรียนการสอน ซึ่งสื่อสิ่งพิมพ์เป็นการสื่อสารทางเดียว ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ บางครั้งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอย่างหรือการถ่ายทอดเนื้อหาเหมือนความเรียงได้ ซึ่งหลักการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้เข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษา การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพื่อคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างความรู้ให้เกิดขึ้นกับตัวเองจะทำให้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายปรากฏการณ์ รวมถึงกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เปิดโอกาสให้มีการสะท้อนความคิด ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้ และจากการเปลี่ยนแปลง หรือการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีความจำเป็นต้องใช้สื่อที่มีความทันสมัยทันต่อพัฒนาการทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการคิดค้นวิธีการใหม่โดยใช้เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน (Woraard & Srifa, 2016) ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำสื่อเทคโนโลยีหรือพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาประกอบการเรียนการสอนได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง ผู้สอนจะปรับบทบาทเป็นที่ปรึกษา และออกแบบการเรียนรู้ร่วมกับการอำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติหรือค้นคว้าด้วยตนเอง โดยความก้าวหน้าของเครื่องมือสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดการรับรู้ และเข้าถึงได้มากขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถช่วยผู้สอนพัฒนาผู้เรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ (Leaudnakrob et al., 2017)

เทคโนโลยีมีบทบาทต่อการศึกษาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จึงสามารถพัฒนาเป็นสื่อนวัตกรรมที่มีคุณภาพ มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้การเรียนการสอนปรับเปลี่ยนไปจากเดิม และเพิ่มความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษาที่นำสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงมาใช้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ อยากรู้อยากเห็นและเรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการสร้างและใช้เทคโนโลยีที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ จึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสนใจและเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มีการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษา ที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้เน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในรูปแบบของห้องเรียนเสมือนจริง รูปแบบการเรียนรู้แบบเสมือนจริง เรียกว่า Augmented Reality หรือ AR (Meesuan, 2015) ซึ่ง AR คือ การเปลี่ยนแปลงของ

สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) หรือความจริงเสมือน (Virtual Reality) โดยเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้จะทำให้ผู้ใช้เห็นสภาพแวดล้อมต่างๆ จากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้สามารถมองเห็นโลกแห่งความจริงรอบๆ ตัวได้ในทางตรงกันข้ามอีกด้วย และ AR อาจหมายถึง การที่เครื่องคอมพิวเตอร์สร้างข้อมูลขึ้นมาและประมวลผลออกมาไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง วิดีโอ การสัมผัส และแสดงผล ของข้อมูลออกมาให้อยู่ในสภาพแวดล้อมแบบเสมือนจริงและเพิ่มความเป็นจริง ซึ่งในทางเทคนิคนั้นสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาประสาทสัมผัสทั้งห้าได้ โดยเฉพาะทางสายตา ดังนั้น AR จึงเป็นการนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีภาพผ่านซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์จากสมาร์ทโฟน โดยนำมาใช้งานร่วมกับมาร์คเกอร์ (Marker) ที่เป็นรูปภาพ หรือวัตถุเพื่อทำการแสดงผลให้เห็นภาพสามมิติในสภาพแวดล้อมจริง ในการแสดงผลออกมาทางจอภาพของสมาร์ทโฟน โดยวัตถุนั้นจะอยู่ในรูปแบบของภาพสามมิติ (3D) โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้ เรื่อง การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีความจริงเสมือน เรื่อง ประเทศสิงคโปร์ผ่านไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย Woraard and Sriba (2016) ผลการศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.14/91.42 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคเสมือนจริงเสริมสามมิติในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาลนครปฐม โดย Phucin and Umkrai (2016) ผลการศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.77/82.43 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับการสร้างสื่อความจริงเสริมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริมว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

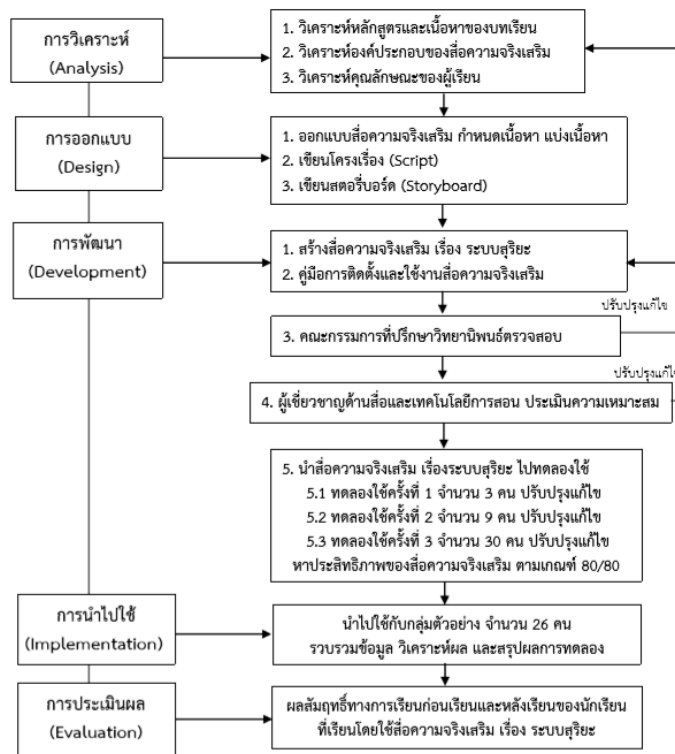
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ วิเคราะห์ตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด จังหวัดอุตรดิตถ์ 3 ห้องเรียน จำนวน 75 คน
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด จังหวัดอุตรดิตถ์ 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน โดยเลือกแบบเจาะจง
3. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 คน และ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
4. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรอิสระ คือ สื่อความจริงเสริม และตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม
5. ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ โดย 1 คาบเรียน มี 50 นาที รวมทั้งหมด 12 คาบ ในระหว่างวันที่ 27 สิงหาคม 2561 - วันที่ 21 กันยายน 2561 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม และแผนการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ

1. การสร้างสื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะที่สร้างขึ้น นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสุริยะ โดยเสนอเป็นเรื่องๆ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการพัฒนาตามหลัก ADDIE Model โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังภาพ 1



ภาพ 1 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม

1.1 ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร และวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของสื่อความจริงเสริม ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สารที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1 คือ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อความจริงเสริม พบว่า ประกอบด้วยการกำหนดขนาดที่เหมาะสมของ Marker ในหน่วยเซนติเมตร และควรเป็นภาพและพื้นหลังด้านในสีขาวขอบนอกสีดำ เพื่อง่ายต่อการแสดงผลและลดการผิดพลาดของการประมวลผล ส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับสื่อความจริงเสริม ได้แก่ ส่วนแสดงผล อุปกรณ์ป้อนข้อมูล และซอฟต์แวร์ เช่น สมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android เป็นต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนด้วยสื่อความจริงเสริม และการวิเคราะห์นักเรียนคุณลักษณะของผู้เรียนเพื่อกำหนดขอบทเรียนและตัวอย่างของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ออกแบบสื่อความจริงเสริม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ เลือกเนื้อหา กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรม ออกแบบการประเมินสื่อความจริงเสริม และเขียนผังโครงสร้าง (Flowchart) ขั้นตอนการดำเนินงาน พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เทคโนโลยีการสอน

1.3 ขั้นการพัฒนาบทเรียน (Development) ดำเนินการสร้างสื่อความจริงเสริมตามที่วางแผนไว้ และนำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เทคโนโลยีสื่อการสอนประเมินความเหมาะสม จากนั้นปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยปรับปรุงสื่อให้มีเนื้อหาพอสังเขป แทรกรูปภาพ Marker ให้มีขนาดมากกว่า 5x5 เซนติเมตร ขึ้นไป และเพิ่มเสียงบรรยายประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาของสื่อความจริงเสริม ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ สื่อความจริงเสริมเรื่อง ระบบสุริยะ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.93 และมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงของเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1 และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ในปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชายเขาวิทยา จังหวัดอุตรดิตถ์

1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) นำสื่อความจริงเสริมที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด จำนวน 26 คน

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลสื่อความจริงเสริม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค/วิธีการ และด้านเนื้อหา แล้วนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านมาวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม โดยพบว่า สื่อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.54$) ค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในประเด็นการออกแบบที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน การนำเสนอของสื่อดึงดูดความสนใจ และการออกแบบสื่อมีความเหมาะสม รวมถึงประเด็นการใช้งานนั้นมีความสะดวก รวดเร็วในดาวน์โหลด ติดตั้ง AR 3D Solar System และมีความรวดเร็วในการแสดงผลของ Marker บนหน้าจอ

2. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ โดยการสร้างแผน และวิเคราะห์เนื้อหาในสร้างแผน จำนวน 6 แผน ประกอบด้วย 1) ส่วนประกอบของระบบสุริยะ 2) ดวงอาทิตย์ 3) ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร 4) ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน 5) อุกกาบาต ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย และดาวหาง และ 6) สร้างแบบจำลองระบบสุริยะ โดยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านวัดประเมินผล มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อตรวจสอบแก้ไข จำนวน 3 ท่าน ในการศึกษาครั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98 และนำแผนการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ปฏิบัติการสอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการตามขั้นตอนได้แก่ ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ เนื้อหาของหลักสูตร และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผลประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ในการศึกษาครั้งนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.88 (ภาพรวมอยู่ในช่วงระหว่าง .67-1) และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาแล้วในปีการศึกษา 2560 แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ในการศึกษาครั้งนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า

ความยากของแบบทดสอบรายข้อ เท่ากับ 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ (r) อยู่ในช่วงระหว่าง .27 - .40 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson เท่ากับ .83

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน การสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ขั้นตอนการทดลองการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม

2. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เป็นแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผล และในการศึกษาคั้งนี้ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริง เสริม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.93 จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์ แล้ว ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.40, SD = 0.54)

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ โดยทดลองกับกลุ่มทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.40/80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 แสดงว่า สื่อความจริงเสริมนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อสนับสนุน การเรียนได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อ ความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อ ความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	SD	t	Sig
ก่อนเรียน	26	15.38	5.044	13.482	.000**
หลังเรียน	26	32.04	5.589		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการจัดการเรียนการสอน			
1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น	4.92	0.27	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สามารถสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าสนใจ	4.92	0.27	มากที่สุด
3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน	4.54	0.58	มากที่สุด
4. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย	4.85	0.37	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ โดยภาพรวม	4.81	0.40	มากที่สุด
ด้านสื่อความจริงเสริม			
6. สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ มีความน่าสนใจ	4.96	0.20	มากที่สุด
7. สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ มีเนื้อหาตรงกับที่เรียน	4.65	0.56	มากที่สุด
8. รูปแบบและการนำเสนอของสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ	4.81	0.40	มากที่สุด
9. การใช้งานการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ เข้าใจง่าย	4.69	0.47	มากที่สุด
10. การออกแบบสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ โดยภาพรวม	4.73	0.45	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.79	0.43	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.79, SD = 0.43) โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในทุกรายการประเมิน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อความจริงเสริม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80

การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่ามีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.40/80.00 ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยนั้นได้พัฒนาและสร้างสื่อความจริงเสริม ตามกระบวนการพัฒนาตามหลัก ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนพัฒนาบทเรียน (Development) ขั้นตอนนำไปใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) ซึ่งขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) จะเป็นการวิเคราะห์หลักสูตรโดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัดที่ 3 คือ สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ จากแบบจำลอง และศึกษาหลักสูตรด้านคุณภาพผู้เรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คือ การสร้างแบบจำลองและแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ พร้อมทั้งอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ จากแบบจำลองเพื่อกำหนดเนื้อหาของสื่อความจริงเสริม และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อความจริงเสริม โดยศึกษาจากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของสื่อความจริงเสริม หลักการออกแบบและการสร้างสื่อความจริงเสริม ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนด้วยสื่อความจริงเสริม รวมถึงวิเคราะห์นักเรียนคุณลักษณะของผู้เรียน เช่น กลุ่มเป้าหมาย ลักษณะกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงทัศนคติเรื่องการสอน ซึ่งจะพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ยังไม่ค่อยมีความรู้เรื่องระบบสุริยะ ส่วนขั้นตอนการออกแบบ (Design) นั้นจะดำเนินการออกแบบสื่อความจริงเสริม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ เลือกเนื้อหา กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรม และต่อมาจะเป็นขั้นตอนพัฒนาบทเรียน (Development) ซึ่งดำเนินการสร้างสื่อความจริงเสริม โดยการพิมพ์เนื้อหาการจัดเตรียมรูปภาพประกอบตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นที่ 2 สร้างคู่มือการใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ ประกอบด้วย การใช้งานสื่อความจริงเสริม เพื่อเป็นแนวปฏิบัติที่ถูกต้องตรงกัน และการนำสื่อความจริงเสริม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีสื่อการสอนเพื่อประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) จากนั้นปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำสื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเรียบร้อยแล้วไปดำเนินการหาประสิทธิภาพ และขั้นตอนของการนำไปใช้ (Implementation) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาดที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน และสุดท้ายเป็นขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลสื่อความจริงเสริม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค/วิธีการและด้านเนื้อหา และนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน มาวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อความจริงเสริม ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.54$) ซึ่งเป็นการสร้างและพัฒนาสื่อความจริงเสริมที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยสื่อความจริงเสริมของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่

เรียนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (สมมติฐานข้อที่ 2) อาจเนื่องมาจากสื่อความจริงเสริม ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเป็นสื่อเทคโนโลยีมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา โดยการสร้างและใช้เทคโนโลยีที่มีคุณภาพจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนเป็นรู้อย่างยิ่งขึ้น (Meesuwan, 2015) ซึ่งจะสอดคล้องกับแนวคิดของ Steve et al. (2011) ที่กล่าวว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยส่งเสริม ด้านการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ และช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน รวมทั้งช่วยนำเสนอประสบการณ์ที่ ผู้เรียนเองไม่สามารถมองเห็นได้เอง เครื่องมือการเรียนรู้นี้จะเน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในรูปแบบของห้องเรียนเสมือน จริง ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สนุกกับการเรียน และมีพฤติกรรมในการทำงานร่วมกันดีขึ้น (Meesuwan, 2015) นอกจากนี้ มีการศึกษาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้สื่อความจริงเสริมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับดีขึ้นไป ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี ต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, $SD = 0.43$) โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดในทุกรายการประเมิน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อความจริงเสริม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (สมมติฐานข้อที่ 3) เนื่องจากการนำสื่อความจริงเสริมมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนทำให้เกิดภาพสามมิติใน มุมมอง 360 องศา สามารถมองเห็นได้รอบด้าน โดยมีองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมจริง สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ ทันทีทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และสนุกกับการเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Steve et al. (2011) ได้กล่าวถึง บทบาทของเทคโนโลยีเสมือนจริงในด้านการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยส่งเสริมด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการทำให้เกิดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ (Learning Environments) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ใน ชั้นเรียน ช่วยในการนำเสนอประสบการณ์ที่ผู้เรียนเองไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น สภาพทางภูมิศาสตร์ สภาพภายใน ร่างกายของมนุษย์ หรือสถานการณ์จำลองต่างๆ ทำให้เกิดความร่วมมือกันในการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และสอดคล้องกับการศึกษาของ Kaewphong et al. (2016) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อ ทัศนศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์ในสุโขทัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (Boonkerd, 2014; Tunyajarean, 2014)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สถานศึกษาในระดับประถมศึกษาสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดนโยบายสนับสนุนการเรียนการสอนร่วมกับสื่อความจริงเสริม

1.2 เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาสื่อความจริงเสริม ในรายวิชาต่างๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนด้วยสื่อความจริงเสริมกับการเรียนการสอนแบบต่างๆ ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

References

- Boonkerd, A. (2014). *Creating multimedia technology and the fact of a computer in daily basis for Matthayomsuksa 1 students* (Master thesis). Bangkok: King Mongkut's University of Technology Thonburi. [in Thai]
- Kaewphong, W., Sengsri, S., Wachirasukmongkol, B., & Bungbua, W. (2016). The development of e-field trips media on the topic of Sukhothai history: A learning resource for grade 4 students. *Journal of Education Naresuan University*, 18(4), 294-307. [in Thai]
- Leaudnakrob, N., Sengsri, S., & Poltana, P. (2017). ICT: Information Technology Supported Transformative learning. *Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit Journal*, 9(1), 70-80. [in Thai]
- Meesuwan, W. (2015). *Development of augmented reality media with Processing Software and OpenSpace3D*. Bangkok: The Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *National Education Act 2010*. Retrieved from http://www.moe.go.th/moe/nipa/ed_law/p.r.g.edu38.pdf [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2016). *The 12th National Economic and Social Development Plan (B.E. 2560 - 2564)*. Bangkok: The Office of the Prime Minister. [in Thai]
- Phucin, R., & Umkrai, J. (2016). Development of computer assisted instructional lesson with 3D virtualization technique in science for Prathomsuksa 4 students: A case study of Nakhon Pathom kindergarten. *The 2nd National Conference on Technology and Innovation Management (NCTIM 2016)* (pp. 256-261). Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University. [in Thai]
- Tunyajarean, J. (2014). Development of augmented reality picture book on Thaistandard Dancing via iPad for Prathomsuksa 6 students. *Sripatum Chonburi Journal*, 13(2), 145-152. [in Thai]
- Woraard, K., & Srifa, P. (2016). Development of augmented reality supplementary book on Singapore via iPad for Mathayomsuksa 1 students. *Sripatum Chonburi Journal*, 12(3), 101-109. [in Thai]
- Steve, Y., Gallayanee, Y., & Erik, J. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 119-140. DOI: 10.18785/jetde.0401.10