

สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

กรณีศึกษานักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนกวดวิชา IMaths&Robots child's Lopburi

Learning Media for Planets in the Solar System with AR technology. Case studies of
Students. Grade 4, cram school IMaths& Robots child's Lopburi

เอกธวัช วะราโก^{1*} และ อรวรรณ แท่งทอง²

Aekkarat Warapo^{1*} And OrawanTangtong²

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Business Computer Faculty of Management Science Thepsatri Rajabhat University

อีเมล oiltt@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) และ 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวดวิชา IMaths&Robots child's Lopburi จำนวน 45 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบไปด้วย 1) โทรศัพท์มือถือ (Smartphone) ระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่ Version 7.0 ขึ้นไปหรือระบบปฏิบัติการ IOS Version 10 ขึ้นไป 2) โปรแกรม Microsoft Office Word 2013 3) โปรแกรม HP Reveal 4) โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะและเพิ่มความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น และ 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านการจัดกิจกรรม

คำสำคัญ: เทคโนโลยี AR, เทคโนโลยีสารสนเทศความจริงเสมือน, ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ABSTRACT

The purpose of this research is to: (1) develop media learning about planets in the solar system by using virtual reality technology (Augmented Reality) and (2) Study the satisfaction of using the media to learn planets in the solar system with virtual reality technology (Augmented Reality) sample group Used, including grade 4 students, tutoring schools IMaths & Robots child's Lopburi, 45 people, which were acquired by selecting a specific type Tools used include Media of learning the planets in the solar system with the technology of augmented reality (Hardware) consists of 1) Mobile phone (Smartphone), Android operating system from Version 7.0 and above, or IOS version 10 operating system and above 2) Microsoft Office Word 2013 3) HP Reveal program 4) Adobe Photoshop CS6 program and student satisfaction

questionnaire The statistics used in data analysis were percentage, frequency, mean and standard deviation.

The results of the research are as follows: 1) Media learning about planets in the solar system with the technology of augmented reality (Augmented Reality) makes students have knowledge and understanding. About planets in the solar system and increasing interest in learning more and 2) Students are satisfied with the use of media to learn the planets in the solar system with the technology of combining virtual reality (Augmented Reality) in the overall level at a high level when considering each aspect. And activities.

Keywords: Augmented Reality, Technology, Virtual reality integration Planets in the solar system.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.2004 จัดเป็นแขนงหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในพื้นที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์มือถือ แบบเฟรมต่อเฟรม ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีจึงมีการใช้ไม่แพร่หลายเท่าไร แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีมือถือและการสื่อสารข้อมูลไร้สาย รวมทั้งการประมวลผลต่าง ๆ มีความรวดเร็วขึ้นและมีราคาถูก จึงทำให้อุปกรณ์สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และเทคโนโลยีที่อยู่แต่ในห้องทดลองกลับกลายมาเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยในช่วง 2-3 ปีมานี้ AR เป็นเรื่องที่ถูกกล่าวถึงอยู่เป็นระยะ แม้จะไม่ใช่ที่นิยมเหมือนแอปพลิเคชันอื่น ๆ ก็ตาม แต่อนาคตยังไปได้ไกล ทั้ง VR และ AR สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางหลากหลาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม การทหาร การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร และการศึกษา [1]

เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบันยังมีส่วนที่มีความล้าหลังไม่ทันสมัย ในขณะที่เทคโนโลยีได้มีการพัฒนาไปอย่างมากมาย ดังนั้นการเรียนการสอนจึงต้องมีการพัฒนาให้มีความหลากหลาย เพื่อให้สนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน การสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ได้แพร่หลายมากขึ้น สื่อการเรียนการสอนสามารถใช้เป็นสื่อกลางที่มีความสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน มีหน้าที่เป็นตัวนำความต้องการของผู้สอนไปสู่ตัวนักเรียนอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ สิรินาถ เพ็ญจรัส [2] กล่าวว่า การศึกษาในปัจจุบันต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ จึงทำให้เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถเข้าถึงและนำมาใช้งานได้ง่าย เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนจริงเข้าด้วยกัน ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นเรื่องราวที่น่าสนใจสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดีและสามารถใช้ประโยชน์จากสื่ออุปกรณ์ที่มนุษย์ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก จึงนำมาใช้ร่วมกับการทำสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การนำเทคโนโลยีผสานความเป็นจริงเสมือนเข้ามาใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม HP Real เป็นตัวช่วยในการสร้างสื่อการเรียนการสอน ในส่วนของเนื้อหาภายในสื่อการเรียนการสอนจะเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ในระบบสุริยะที่มีด้วยกันทั้งหมด 8 ดวง ประกอบไปด้วย 1) ดาวพุธ 2) ดาวศุกร์ 3) โลก 4) ดาวอังคาร 5) ดาวพฤหัสบดี 6) ดาวเสาร์ 7) ดาวยูเรนัส และ 8) ดาวเนปจูน เพื่อเป็นการดึงดูดให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสนใจในการศึกษาสื่อการเรียนรู้อาวเคราะห์ในระบบสุริยะ และมีความรู้ ความเข้าใจเรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมากยิ่งขึ้น

จากความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้อาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามารถสร้างความสนใจในการศึกษา เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อดังกล่าวมีความแปลกใหม่ นำมาซึ่งความตั้งใจในการศึกษาเรียนรู้เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะเพิ่มมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ญัฐธาน นิธิภัทรมณีโชค และจรัญ แสนราช [3] การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบหมุนเวียนโลหิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 บทเรียน คือ ระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ โดยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 1.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, S.D.= 0.57)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ที่สามารถสร้างความสนใจในการศึกษาเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะให้เพิ่มสูงขึ้น โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะในการใช้งานสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก และโปรแกรมประยุกต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังสามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในด้านอื่น ๆ ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับนักเรียนต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตตินันท์ แสงทอง [1] ให้ความหมายว่า Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีสมัยล้ำปี ค.ศ. 2010 เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง Real เข้ากับโลกเสมือน Virtual โดยผ่านทางอุปกรณ์ เว็บแคม, กล้องมือถือ, คอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพเป็นวัตถุ (คน สัตว์ สิ่งของ สัตว์ประหลาด ยานอวกาศ) แบบ 3 มิติ ซึ่งมีมุมมอง ถึง 360 องศา

อัจฉริยะ เอี้ยวตระกูล [4] ได้ให้ความหมายของคำว่า สื่อการสอน (Instruction Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการใด ๆ ก็ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหะ ในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน สื่อการสอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษ และมีคุณค่าในตัวของมันเองในการเก็บ และแสดงความหมายที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเทคนิควิธีการใช้อย่างมีระบบ

พรทิพย์ ปริญญาพิท และวิชัย นภาพงศ์ [5] ศึกษาเรื่องผลการใช้บทเรียน Augmented Reality Code ในเรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร พบว่า ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นว่า บทเรียนมีความน่าสนใจ สีสวยงาม การดูสนุก เรียนสนุก คำศัพท์ง่าย เข้าใจง่าย จำคำศัพท์ได้ง่ายและรวดเร็วแบบทดสอบสนุก นักเรียนสามารถเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้ ใช้เครื่องมือในการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย

- 1.1 สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)
- 1.2 ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบไปด้วย
 - 1.2.1 โทรศัพท์มือถือ (Smartphone) ระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่ Version 7.0 ขึ้นไป หรือระบบปฏิบัติการ IOS Version 10 ขึ้นไป
 - 1.2.2 โปรแกรม Microsoft Office Word 2013
 - 1.2.3 โปรแกรม HP Reveal
 - 1.2.4 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6
- 1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวตริวิชา IMaths&Robots child's Lopburi จำนวน 45 คน

2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวตวิชา IMaths&Robots child's Lopburi จำนวน 45 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)
 - 3.1.1 ศึกษาความต้องการระบบงานใหม่เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนรู้
 - 3.1.2 ออกแบบสื่อการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2013
 - 3.1.3 ทำการใส่เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ให้กับรูปภาพดาวเคราะห์ในหนังสือที่ได้ออกแบบด้วยโปรแกรม HP Reveal
 - 3.1.4 ทำการทดสอบการแสดงผลของเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) โดยใช้อุปกรณ์สมาร์ทโฟน ด้วยโปรแกรม HP Reveal
- 3.2 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)
- 3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวตวิชา IMaths&Robots child's Lopburi เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ในส่วนที่เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อการใช้อินเตอร์เน็ตดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) โดยนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำหลักคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และมีเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ [3]

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [6]

- 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 1.01 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

จากการศึกษาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้อินเตอร์เน็ตดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) โดยสร้างสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวตวิชา IMaths&Robots child's Lopburi ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมโดยนำเสนอผล ดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

จากการทำสื่อการเรียนการสอนรูปแบบเล่มหนังสือและการทำเกี่ยวกับ Augmented Reality เพื่อเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี AR ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวตวิชา IMaths&Robots child's Lopburi ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะและมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนรู้มีเนื้อหาดึงดูดความสนใจของผู้เรียนที่มีความสนใจศึกษาดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้ดี ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนการสอน และมีการแสดงเนื้อหาภาพ 3D และมีเสียงบรรยายที่ชัดเจน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

2. ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 1 ระดับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความพึงพอใจของนักศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านเนื้อหา			
1. ความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.36	0.65	มาก
2. ได้ศึกษาครบตามหัวข้อที่ต้องการ	4.33	0.52	มาก
3. เรื่องที่เรียนมีความน่าสนใจ	4.53	0.50	มากที่สุด
4. รู้สึกสนุก และชอบในการเรียน	4.48	0.59	มาก
5. เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.36	0.65	มาก
รวม	4.41	0.58	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน			
6. ได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ	4.47	0.59	มาก
7. สร้างความเข้าใจให้ง่ายต่อการจดจำ	4.33	0.56	มาก
8. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.47	0.50	มาก
9. มีความพอใจในกิจกรรมที่ทำ	4.18	0.49	มาก
10. กระตุ้นให้เกิดความสนใจเรียนมากขึ้น	4.82	0.39	มากที่สุด
รวม	4.45	0.51	มาก
โดยรวม	4.43	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ทั้งสองด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.54) โดยด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.59) และด้านการจัดกิจกรรม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.51) เช่นกัน

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกวดวิชา IMaths&Robots child's Lopburi จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องดาวเคราะห์ในระบบสุริยะและมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับพรทิพย์ ปริญญาทิติ และวิชัย นภาพงศ์ [5] ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การพัฒนาบทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.97/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานที่เรียนด้วยบทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005 แสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น 3) ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน AR Code ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด 4) ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 81.00 และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานหลังเรียน 2 สัปดาห์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานเท่ากับ 24.30 5) ผู้เรียนมีความคิดเห็นของต่อบทเรียน AR Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานด้านสื่อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ชอบ ภาพสวย มีความชัด การ์ตูนสวย เสียงชัดเจน สีสดใสสวยงาม น่าอ่าน นักเรียนมีสีหน้ายิ้มแย้ม มีความสุข มีความตื่นเต้น ในส่วนการสังเกตและสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน ในด้านบทเรียนพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นว่า บทเรียนมีความน่าสนใจ สีสวยงาม การ์ตูนสวย เรียนสนุก คำศัพท์ง่าย เข้าใจง่าย จำคำศัพท์ได้ง่ายและรวดเร็ว แบบทดสอบสนุก นักเรียนสามารถเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. การศึกษาความพึงพอใจโดยการใช้สื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ สุวิชัย พรธรา [7] ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ศิลปะแม่ไม้มวยไทย ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อประกอบด้วยส่วนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ท่าทางมวยไทย จำนวน 30 ท่า โดยใช้เทคนิคการจับการเคลื่อนไหว และส่วนพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสริม โดยผู้วิจัยใช้แอปพลิเคชัน HP Reveal หลังจากได้ติดตั้งบนอุปกรณ์แล้ว โดยผู้ใช้งานสามารถค้นหา Hash Tag ว่า “#AR-MuayThai” และติดตาม 2) ผู้ใช้งานมีความความพึงพอใจต่อสื่อโดยรวม อยู่ในระดับมาก 3) ผลการประเมินความคิดเห็น ด้านการรับรู้สื่อความเป็นจริงเสริมพบว่า มีความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับมาก และ 4) ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ในด้านการรับรู้สื่อความเป็นจริงเสริม มีระดับความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์
 - 1.1 ได้ต้นแบบในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ซึ่งสามารถนำไปวิจัยและพัฒนาต่อไปในวงกว้างขึ้น
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป
 - 2.1 ผู้เขียนสามารถนำสื่อการเรียนรู้ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นต่อไปได้
3. อาจารย์ผู้สอนควรพัฒนาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาพลังปัญญาให้ได้ผลและชัดเจนในรายวิชา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตตินันท์ แสงทอง. (2558). **Augmented Reality**. สืบค้นจาก <https://kittinansangtong1.wordpress.com/ma>
- [2] สนิทนาถ เพ็ญจำรัส. (2555). การพัฒนาระบบสร้างสื่อการสอนด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับครูผู้สอนวัยกลางคน. (ปัญหาพิเศษปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- [3] ณัฐฐาน์ นิธิภัทรณ์นิโชติ, และจรัญ แสงราช. (2559). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบหมุนเวียนโลหิตด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์**, 2(2), 101-112.
- [4] อัจฉริยะ เอี้ยวตระกูล. (2559). **สื่อการสอน**. สืบค้นจาก <https://www.slideshare.net/Audchariyalewtrakun/ss-67053986>
- [5] พรทิพย์ ปรีชาพิทักษ์ และวิชัย นภาพงศ์. (2559). ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสโมสร. **วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**, 27(1), 9-17.
- [6] Likert, Rensis. (1979). **The Method of Constructing and Attitude Scale**. Reading in Attitude Theory and Measurement. New York: Wiley & Son.
- [7] สุวิชัย พรธรา. (2561). การพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ศิลปะแม่ไม้มวยไทย. **วารสารการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**, 5(2), 142-154.