วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2564

การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

THE DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY IN MASSIVE OPEN ONLINE COURSE ON AUGMENTED REALITY USING UNITY AND VUFORIA PROGRAM FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

โอภาส เกาไศยาภรณ์[1] วสันต์ อติศัพท์[2] รุศดา ณัฐภาสวิรตา[3] และนิสรีน พรหมปลัด[4]
Ophat Kaosaiyaporn[1] Wasant Atisabda[2] Rusda Natthaphatwirata[3] and Nisreen Prompalad[4]

[1,2,3,4] ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ และสถานวิจัยนวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
[1,2,3,4] Department of Educational Technology, Faculty of Education and Research Center of Educational Innovations and Teaching and Learning Excellence, Prince of Songkla University
E-mail: ophat.k@psu.ac.th

Received: July 4, 2020
Revised: September 21, 2020
Accepted: September 22, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา และ 2) ศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน และ 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แบบประเมินเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ 2) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา มีผลการประเมินในส่วนของภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = .05) และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ

เทคโนโลยีเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน

ABSTRACT

The purposes of this research were intended to 1) develop the augmented reality in massive open online course on augmented reality using unity and vuforia program for Undergraduate Students and 2) study the learning achievement after studying with augmented reality in massive open online course on augmented reality using unity and vuforia program for Undergraduate Students. The samples consisted of two groups: 10 experts, and 20 students studying at Faculty of Education, Prince of Songkla University. The research instruments consisted of 1) augmented reality in massive open online course quality evaluation form, 2) content quality evaluation form, and 3) students learning achievement tests.

The conclusions were as follows 1) the opinions of experts on the augmented reality in Massive Open Online course on Augmented reality using unity and vuforia program for Undergraduate Students unveiled the highest level ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = .05) and 2) there was significantly higher learning achievement of the student in the posttest than in the pretest at .01 level.

Keywords

Augmented reality, Massive Open Online Course

ความสำคัญของปัญหา

การศึกษาไทยในยุคปัจจุบันมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง และสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ โดยสามารถประยุกต์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ๆ ได้ตลอดเวลาและไม่จำกัดเฉพาะภายในห้องเรียน ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาด้านการศึกษาต้องบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้าไว้ด้วยกันเพื่อสามารถเชื่อมต่อองค์ความรู้ได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นหนึ่งในความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยวิธีการที่หลากหลาย สร้างความท้าทายและสร้างแรงจูงใจ ตลอดจนปรับให้เข้ากับยุคสมัยที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจ เพื่อไปสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียนและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้มีคุณภาพสูงขึ้น ไม่เพียงแต่การสร้างการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพียงเท่านั้น การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ก็มีความจำเป็นเช่นกัน ซึ่งที่ผ่านมาผลการทดสอบความรู้ความสามารถพื้นฐานระดับชาติ คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการทดสอบมีคะแนนต่ำกว่ามาตรฐาน สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนที่มีปัญหาในปัจจุบันได้อย่างชัดเจน ปัญหาทางการศึกษาในสังคมไทยตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันไม่ได้ต่างจากเดิมมากนักแต่กลับเพิ่มและทวีความรุนแรงของปัญหามากขึ้น แผ่ขยายออกไปอย่างกว้างขว้าง เริ่มต้นตั้งแต่ปัญหาความไม่เท่าเทียมของโอกาสทางการศึกษา จนกระทั่งปัญหาการออกแบบหลักสูตรที่ไม่ตอบสนองผู้เรียนทั้ง

ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษา การเรียนการสอนในยุค 4.0 เป็นลักษณะและรูปแบบการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง การค้นคว้าหาความรู้ วิธีประมวลความรู้ จนไปถึงขั้นวิธีการคิดและประยุกต์ใช้ข้อมูล (Sinlarat et al., 2016) เป็นเหตุผลให้การศึกษาในระดับอุดมศึกษามีการปรับตัวครั้งใหญ่ โดยสถาบันการศึกษาและครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดการศึกษาไปในทิศทางเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ปรับให้มีการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ บูรณาการทักษะการคิดขั้นสูงเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ควบคู่กันไป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ความท้าทาย ส่งผลต่อความสุขและความสนุกกับการเรียนรู้ (Pornsrima, 2016) จากที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาแบบเปิดเป็นคำตอบหนึ่งในการปรับกลยุทธ์ทางการจัดการเรียนรู้ซึ่งการจัดการเรียนการสอนด้วยทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนหรือที่ภาษาอังกฤษเรียกสั้น ๆ ว่า MOOC นั้น เป็นเครื่องมือที่สามารถบูรณาการความรู้ของโลกยุคปัจจุบันเข้ากับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Alhazzani, 2020) และพบว่ามีการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง (Self-Regulated Learning: SRL) (Littlejohn, Hood, Milligan & Mustain, 2016) นอกจากนี้ยังพบว่ามีกลยุทธ์การบูรณาการเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเข้ากับการศึกษา ตัวอย่างเช่น Augmented Reality (AR) Virtual Reality (VR) และ Mixed Reality(MR) โดย Augmented Reality (AR) หรือเทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นการต่อเติมสื่อวิดีทัศน์และแอนิเมชั่นซ้อนทับไปกับความจริงที่ผู้เรียนนั่งอยู่ในห้องเรียน (Azuma, 1997) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองในลำดับที่สูงขึ้นในทางจิตพิสัยที่รับรู้ถึงกระบวนการ (Na-Songkhla, 2018) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Fisk (2017) ที่กล่าวถึงการปรับกลยุทธ์เพื่อสร้างแนวทางการเรียนรู้ใหม่ อันประกอบด้วย ความเท่าเทียมของเทคโนโลยีดิจิทัล ข้อมูลส่วนบุคคล ทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิด และการเชื่อมต่อความรู้สู่ระดับโลก เพื่อสนับสนุนผู้เรียนในมิติที่ต่างออกไป นอกจากนั้นยังตอบสนองความต้องการของผู้เรียนทางการคิดแก้ปัญหา การประยุกต์สิ่งรอบตัวอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนการปรับการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้เห็นถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนไม่ต้องไปประสบเหตุการณ์เหล่านั้นด้วยตนเอง แต่เสมือนอยู่ในสถานการณ์ซึ่งเป็นส่วนส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาอย่างมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา สามารถตอบโจทย์การจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในยุคการศึกษา 4.0 ที่เน้นนวัตกรรมและเทคโนโลยี สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน การใช้คอมพิวเตอร์ที่แพร่หลายและความยืดหยุ่นของโทรศัพท์มือถือทำให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เพื่อฝึกฝนปรับตัวต่อการเรียนรู้ให้เข้ากับการแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ และยังเป็นส่วนช่วยเตรียมความพร้อมแก่ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาก่อนจะเข้าสู่ตลาดแรงงานในยุคดิจิทัล

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ควรมีลักษณะอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาโดยผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและขั้นตอนของพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างสำหรับการจัดประชุมกลุ่ม (Focus Group) เพื่อวิพากษ์และประเมินรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนา

เทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น

1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการศึกษา ที่มีประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนการสอนใน ระดับอุดมศึกษาด้านเทคโนโลยีการศึกษา การจัดการศึกษาทางไกลหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 คน

1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน

2. กลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ หาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 20 คน ที่ลงเรียนในรายวิชา 263-201 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/การหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ เป็นแบบมาตรวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ สำหรับประเมินคุณภาพของเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

2. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่อยู่บนเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เป็นแบบมาตรวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ สำหรับประเมินคุณภาพเนื้อหาของเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ที่ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ซึ่งพบว่ามีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.70

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน เพื่อดำเนินการตรวจสอบประเมินคุณภาพ โดยแบ่ง

การประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การประเมินคุณภาพเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา และ ด้านที่ 2 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่อยู่บนเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยสามารถจำแนกรายละเอียดผลของการประเมินได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
1. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์มีภาพและเสียงคมชัด	4.80	.44	มากที่สุด
2. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.60	.54	มากที่สุด
3. เสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.60	.54	มากที่สุด
4. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว	4.80	.44	มากที่สุด
5. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์ช่วยส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.40	.54	มาก
6. เนื้อหาในสื่อมัลติมีเดียของเทคโนโลยีเสมือนจริง สัมพันธ์กับเนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอ	4.20	.83	มาก
7. เทคโนโลยีเสมือนจริงทั้งเนื้อหาและมัลติมีเดียมีความสวยงาม สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.60	.54	มากที่สุด
8. คำแนะนำวิธีการใช้งาน และการติดตั้ง Application มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.80	.44	มากที่สุด
9. Application ติดตั้งง่าย ไม่ซับซ้อน	5.00	.00	มากที่สุด
10. Application แสดงผลอย่างรวดเร็ว	4.80	.44	มากที่สุด
11. เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.60	.54	มากที่สุด
12. ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ในการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน	4.60	.54	มากที่สุด
13. เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ของผู้เรียน	5.00	.00	มากที่สุด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
14. สถาบันการศึกษาควรส่งเสริมให้มีการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในการจัดการเรียนการสอน	5.00	.00	มากที่สุด
15. สื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเหมาะสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning	5.00	.00	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ยด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือน	**4.72**	**.05**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินคุณภาพเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ในส่วนของภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = .05) โดยมีด้าน สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบวิดีทัศน์ช่วยส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และเนื้อหาในสื่อมัลติมีเดียของเทคโนโลยีเสมือนจริง สัมพันธ์กับเนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่อยู่บนเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
1. เนื้อหาให้ความรู้ต่อผู้เรียนได้อย่างชัดเจน	4.40	.54	มาก
2. เนื้อหาให้ความรู้ที่ถูกต้องต่อผู้เรียน	4.60	.54	มากที่สุด
3. เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์สื่อได้ง่ายขึ้น	4.00	.70	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสำหรับการนำไปจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน	4.20	.83	มาก
5. เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมต่อผู้เรียน	4.80	.44	มากที่สุด
6. เนื้อหามีประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	.00	มากที่สุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
7. เนื้อหาเหมาะสมสำหรับนำไปจัดการเรียนการสอนแบบเปิดสำหรับมหาชน	4.60	.54	มากที่สุด
8. ปริมาณของเนื้อหาทั้งหมดมีความเหมาะสม และเพียงพอในการสร้างสรรค์สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง	4.80	.44	มากที่สุด
9. รูปแบบของ Marker มีความเหมาะสม และสื่อได้ตรงกับเนื้อหา	3.80	.83	มาก
10. สื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเหมาะสำหรับการเป็นสื่อเสริมร่วมกับการจัด การเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน	4.60	.54	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ยด้านเนื้อหา	**4.48**	**.05**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่อยู่บนเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ในส่วนของภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.48, S.D. = .05) เนื้อหามีความถูกต้องและให้ความรู้ต่อผู้เรียนได้อย่างชัดเจน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างสรรค์ ต่อยอดในการพัฒนาสื่อของตนเองได้

2. ผลการศึกษาการใช้รูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ดังตาราง 3

การศึกษาการใช้รูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 20 คน ที่ลงเรียนในรายวิชา 263-201 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (One-group pretest-posttest design) ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

รายการทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	9.95	3.38	10.08	18	0.00**
หลังเรียน	14.74	2.09			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 14.74 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.95

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

ผลการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาและการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ ใน 2 ประเด็น ได้แก่

1.1 ประเด็นด้านการพัฒนา

การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอน ถือเป็นการจำลองเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นโลกแห่งความเป็นจริงผสานกับโลกเสมือนจริง โดยองค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1.1.1 ด้านเนื้อหาและรูปภาพ ประกอบด้วย 1) การกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและรูปภาพบนเทคโนโลยีเสมือนจริงฯ และ 2) การกำหนดรูปแบบการนำเสนอและกิจกรรมที่นำเสนอผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ โดยทั้งเนื้อหาและรูปภาพภายในเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ จะต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น

1.2 รูปเล่มเนื้อหา กำหนด Marker

1.2.1 รูปเล่มเนื้อหา จะอยู่ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิสก์ที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดออกไปได้ตามความต้องการ

1.2.2 Marker ได้แก่ รูปภาพที่ถูกกำหนดเพื่อเป็นสัญลักษณ์ เป็นการกำหนดตำแหน่งเพื่อระบุถึงรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ที่อยู่ในตัวชิ้นงาน ช่วยให้เกิดการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แอนิเมชั่น หรือ วีดิทัศน์ เป็นต้น สำหรับการประมวลผลระหว่าง Marker และสื่อมัลติมีเดียสามารถแสดงผลได้ทั้งออนไลน์ (online) และออฟไลน์ (offline) โดย Marker จะปรากฏอยู่ในหน้าต่าง ๆ ภายในรูปเล่มเนื้อหา

1.2.3 สื่อมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่มีรูปแบบ ลักษณะของการนำเสนอแบบแอนิเมชั่น หรือ วีดิทัศน์ เป็นต้น ในกรณีที่เป็นสื่อแบบวีดิทัศน์ ความยาวของสื่อควรอยู่ระหว่าง 7-10 นาที โดยสื่อมัลติมีเดียจะทำงานผสานร่วมกับ Marker

1.2 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เผยแพร่ผ่านบทเรียนออนไลน์ที่อยู่ในลักษณะของทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน โดยผู้เรียนสามารถเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์และสามารถดาวน์โหลดเอกสาร คู่มือที่ถูกออกแบบและจัดทำขึ้นในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ประกอบในการเรียนเพิ่มเติม

นอกจากผลการประเมินเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาแล้ว ยังพบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวคิดการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนกับการจัดการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับแนวคิดที่ว่าการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีสื่อวีดีทัศน์ที่มีการอธิบายเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามถึงแม้การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนฯ มาใช้ในการเรียนการสอนจะเกิดประโยชน์และช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียน แต่ก็มีข้อพึงระวัง ได้แก่ เทคโนโลยีเสมือนจริงมีความยุ่งยาก ซับซ้อนในการพัฒนาทำให้เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและอาจเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ผู้สอน และ การขาดแคลนอุปกรณ์หรือความไม่เท่าเทียมในด้านอุปกรณ์ของผู้เรียนอาจเป็นอุปสรรคที่กีดขวางการบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียน

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 14.74 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kaosaiyaporn (2017) ที่พบว่าผลการศึกษาทักษะความใฝ่รู้ของผู้เรียนอุดมศึกษาหลังเรียนกับเนื้อหาที่พัฒนาตามแม่แบบในทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดด้านการเรียนรู้วัฒนธรรมที่ส่งเสริมทักษะความใฝ่รู้ของผู้เรียนอุดมศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 และ Prompalad (2017) ที่พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านศิลปะอิสลามของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากผลสรุปและการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. รูปแบบการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา นี้สามารถที่จะปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามสถานการณ์การนำไปใช้งาน ลักษณะของผู้เรียนเพื่อความเหมาะสมและการที่จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนของผู้เรียน

2. การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ไปใช้จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอนและผู้เรียนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชน เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม Unity Vuforia สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือและการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงบนทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับมหาชนที่มุ่งเน้นในเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อผู้เรียนสามารถใช้เพื่อต่อยอดหรือนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองได้ต่อไป

References

Alhazzani, N. (2020). MOOC's impact on higher education. **Social Sciences & Humanities Open**. 2(1), 1-6.

Azuma, R., A. (1997). A survey of Augmented Reality. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments,** 6(4), 355-385.

Fisk, P. (2017). **Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life**. Retrieved from http://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together

Kaosaiyaporn, O. (2017). kānphatthanā rūpbæ̀p sapphayākoṇ kānsuksā bæ̀p pœ̀t dān kānrīanrū watthanatham thī songsœ̄m thaksa khwām fai rū khoṇng phū rīan ʻudomsuksā [The Development of Open Educational Resources of Cultural Learning Model that Enhance Inquiring Skills of Higher Students Skills]. **Journal of Education Prince of Songkla University**. 28(2), 38-47.

Littlejohna, A., Hood, N., Milligan, C., & Mustain, P. (2016). Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. **The Internet and Higher Education.** 29, 40-48.

Na-Songkhla, J. (2018). **kān ʻoṇkbæ̀p kān rīan nǣo dichithan** [Digital learning design]. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

Pornsrima, D. (2016). **khrū Thai 4.0** [Thai Teacher 4.0]. **Matichon online**. Retrieved from https://www.matichon.co.th/columnists/news_345042

Prompalad, N. (2017). **kānphatthanā rūpbæ̀p kān rīan bæ̀p sūpsoṇ hākhwām rū dōi chai theknōlōyī samūan ching nai saphāpwǣtlōm kān rīan bæ̀p yūbikwitat phūa songsœ̄m khwāmkhit sāngsan dān sinlapa ʻItsalām** [Development of Inquiry-based Learning Model by Using Augmented Reality in Ubiquitous Learning Environment to Enhance Creativity of Islamic Arts]. Master's thesis. Prince of Songkla University.

Sinlarat. P., et al. (2016). **kānsuksā Thai 4.0 pen ying kwā kānsuksā** [Education 4.0 is more than Education]. Annual Academic Seminar of the Teacher's Council 2016 on the topic of Research of the Learning Innovation and Sustainable Educational Management. Bangkok: The Secretariat Office of Teacher's Council.