

การสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ
ในการจำลอง โครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก
Production of Learning Materials Using 3D of Augmented Reality (AR)
Technology to Simulate Pile Foundation Structure

เจษฎา คำผอง¹, พินิจ ณรงค์ศักดิ์², ยงยุทธ ศิริศรีเพ็ชร³,
เทอดเกียรติ วิชัยโย⁴, ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์คำ⁵, ธวัชชัย โทอินทร์⁶,
ภคพร ยอดศิริ⁷, นภาพร ศรีอ่อน⁸ และ ภัทราภรณ์ สิงห์แจ่ม⁹

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Jetsada Kumphong¹, Phinit Narongsak², Yongyuth Sirisripetch³,

Thoetkiat Wichaiyo⁴, Sakchai Srichandum⁵, Tawatchai Tho-In⁶,

Pakaphorn Yodsiri⁷, Napaporn Srion⁸ and Pattaraporn Singhjam⁹

Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Corresponding author; Email: Jetsada.ku@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ผลิตสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก 2) พัฒนาประสิทธิภาพคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์คะแนนคุณภาพเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผลการวิจัยพบว่า จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ โดยได้ผลการประเมินทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ คิดเป็นร้อยละ 95.38 และด้านสื่อ AR คิดเป็นร้อยละ 95.88 ซึ่งผลคะแนนคุณภาพโดยเฉลี่ยร้อยละ 95.63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ คือร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ สำหรับผลการทดสอบการใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก ในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุการทางของ นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน

* ได้รับบทความ: 19 มีนาคม 2567; แก้ไขบทความ: 28 มิถุนายน 2567; ตอรับตีพิมพ์: 30 มิถุนายน 2567

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนโดยเฉลี่ย เท่ากับ 3.95 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังเรียนคะแนนโดยเฉลี่ย เท่ากับ 7.95 คะแนน ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (p-value <0.05)

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้; สามมิติ; ฐานราก; เสาค้ำตอก; การจำลอง

Abstract

The purpose of this paper was to create instructional media using 3D Augmented Reality (AR) technology to simulate pile foundation structure and improve students' learning efficiency in the classroom (Not less than 80%). As a result, Invented and developed a teaching and learning model that uses Augmented Reality (AR) technology to provide information about pile foundations. The finding of study found that the opinions of three experts about learning media using 3D Augmented Reality (AR) technology were evaluated in two ways: One is content and presentation which the percentage is 95.38%, and AR media is 95.88%. The average quality appeared to be 95.63%, which is higher than the 80% criteria set. For the result of testing in using by Augmented Reality (AR) three dimensions technology, in simulating of the foundation structure of piles, in the course of Highway materials testing of Bachelor of Industrial Education students (4-year program), third year, 19 people. The results showed that the pre-test achievement, with an average score of 3.95. And post-test achievement, with an average score of 7.95, which post-test achievement, with an average score of 7.95. It was found that the test score after the study was higher than before the study in accordance with the stated objectives (p-value <0.05).

Keywords: Learning Materials; Three Dimensional; Footing; Hammered pile; Simulation

บทนำ

ฐานรากเป็นโครงสร้างส่วนแรกเริ่มของการก่อสร้างอาคาร ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของวัสดุก่อสร้างทั้งหมด หากสร้างไม่เหมาะสมตามมาตรฐาน อาจทำให้อาคารทรุดตัว ในปัจจุบันการเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลงไปมากเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการใช้ชีวิตในสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตทุกด้าน รวมถึงด้านการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการจึงมีมาตรการให้สถานศึกษาทุกแห่งหยุดการเรียนการสอนแบบปกติและ ปรับเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ทั้งหมด (ประไพสุข เกษมสุขและคณะ, 2564) อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอน ในสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมโยธา ส่วนใหญ่เน้นการลงมือปฏิบัติ

การใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพเสมือนจริง ในรูปแบบสามมิติของฐานรากแบบเข็มตอก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น งานวิจัย ที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี AR พบว่าประสบผลสำเร็จในการนำมาใช้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนดีขึ้น

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นและพัฒนาการจัดรูปแบบการเรียนการสอนโดยนำเทคโนโลยี AR มาประยุกต์ใช้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลอง โครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก
2. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพคุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยมีเกณฑ์คะแนนคุณภาพเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดทำงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติ เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ของผู้เรียนที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต่างกันเพื่อเปรียบเทียบคะแนนของนักศึกษาผ่านสื่อ การเรียนรู้สามมิติเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อศึกษาระดับความรู้ของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้สามมิติเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR)

2. ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุการทาง นักศึกษาคณะครุศาสตร์ อดุสากรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน ขอบเขตด้านคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ ทางด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินผลในด้านนี้จำนวน 3 ท่าน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้าง ฐานรากเสาเข็มตอก ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินคุณภาพ โดยได้จากผลของการตอบแบบประเมินคุณภาพของการผลิต สื่อการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

4. ขั้นตอนการวิจัย

การจัดทำงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติ เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของ ผู้เรียนที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต่างกันเพื่อเปรียบเทียบคะแนนของนักศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ สามมิติเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความรู้ของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้สามมิติเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล โปรแกรมที่ใช้สร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี โลกเสมือนจริงสามมิติจากการศึกษาข้อมูลของโปรแกรมที่ใช้สร้างสื่อโปรแกรม Unity 3D, Application Arusma, Vuforia, Pixlive maker และ Application V-Player

2. ออกแบบและศึกษาโปรแกรมในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี โลกเสมือนจริงสามมิติ (Rabia M. Yilmaz, 2016)

3. ประเมินคุณภาพสื่อการสอนข้อคำถามจะได้รับการประเมินความสอดคล้องกับเนื้อหา สื่อการสอน โดยได้นำข้อคำถามที่ได้รับการผ่านประเมิน Item Objective Congruence (IOC) ของ ประไพสุข เกษมสุข และคณะ (2564) มาใช้ในงานวิจัยนี้

4. ประเมินคุณภาพสื่อการสอนในการประเมินคุณภาพการสร้างสื่อการเรียนรู้ คณะผู้จัดทำ ได้กำหนดขั้นตอนประเมินคุณภาพการประเมินคุณภาพโดยการหาค่าเฉลี่ย การประมวลที่ได้จากแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ จะเป็นแบบมาตรฐานส่วนค่า Rating Scale ซึ่งมีลักษณะเป็นช่วงแสดงความคิดเห็นของผู้ตอบ คำถามที่มีต่อข้อความนั้น ๆ โดยทั่วไปมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปาน กลาง น้อย น้อยที่สุด (ธินิดา บัณฑิตวรรณ และเจษฎา คำผอง, 2564)

5. ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนและวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนโดยมีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสถิติ ที่ ($p\text{-value} < 0.05$) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2560; กัลยา วานิชย์ บัญชา, 2555)

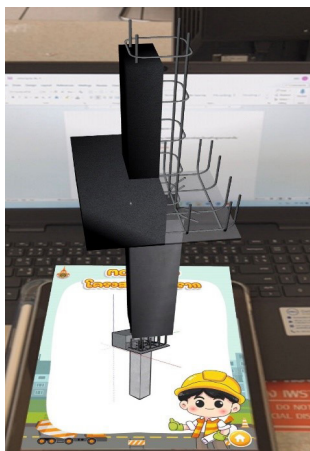
ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคุณภาพสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ของผู้เชี่ยวชาญ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาและการนำเสนอจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า ข้อที่ 1 เนื้อหาสอดคล้อง ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.00 คิดเป็นร้อยละ 80.00, ข้อที่ 2 เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 3 ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100, ข้อที่ 4 เนื้อหาสามารถสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้ มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 5 สื่อวิดีโอในการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100, ข้อที่ 6 ภาพสามมิติที่ใช้ประกอบมีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 7 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 8 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 9 ความเหมาะสมของการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40, ข้อที่ 10 ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน มีค่าเฉลี่ย 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ทางด้านสื่อรูปแบบ AR การหาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก จำนวน 3 ท่าน โดยหาค่าเฉลี่ย โดยใช้หลักการทางสถิติ การกำหนดค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด (5 คะแนน) แสดงให้เห็นการประเมินคุณภาพด้านสื่อรูปแบบ AR เรื่องโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอกจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า ข้อที่ 1 การออกแบบหน้าจอสวยงามเหมาะสม (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100) ข้อที่ 2 ลักษณะภาพสามมิติประกอบเนื้อหามีความชัดเจนสวยงาม ถูกต้อง และเหมาะสม (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100) ข้อที่ 3 ลักษณะของตัวอักษรมีความชัดเจนสวยงาม อ่านง่าย ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40) ข้อที่ 4 เสียงประกอบและเสียงบรรยายมีความเหมาะสมและชัดเจน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40) ข้อที่ 5 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอสื่อ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40) ข้อที่ 6 มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ประกอบการออกแบบ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40) ข้อที่ 7 สื่อใช้หลักของการออกแบบที่ดี

(มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.40) ข้อที่ 8 การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์
ใช้แนวทางใหม่ ๆ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100)



ภาพที่ 1 สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ
ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก

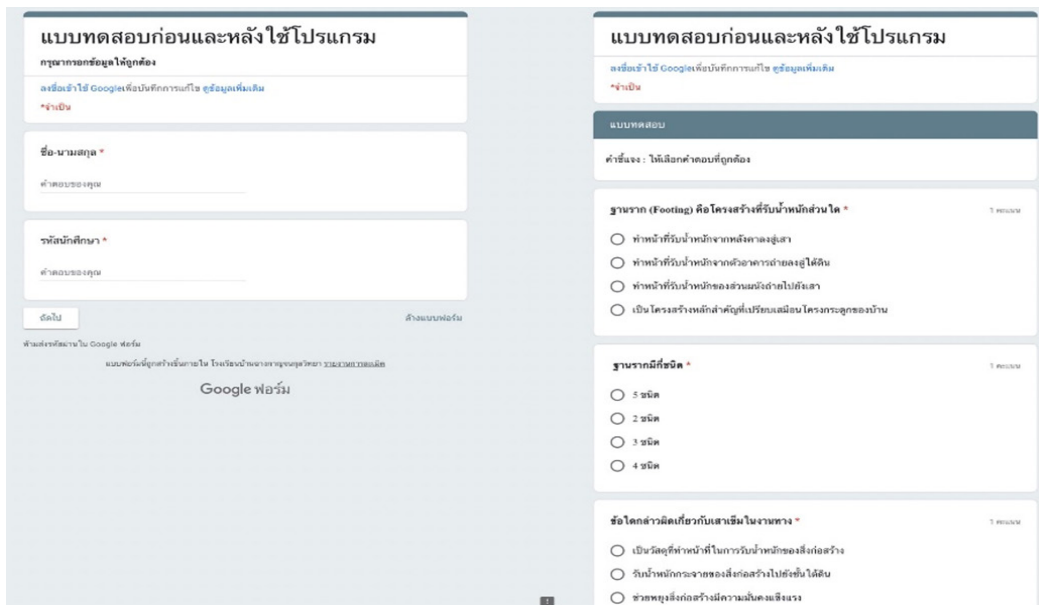
ตารางที่ 1 คุณภาพรวมของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ
ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก

ด้านที่	ความคิดเห็นเกี่ยวกับ	จำนวน ผู้ประเมิน	คะแนนรวม (ΣX)	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
1	ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	3	14.30	4.77	95.38
2	ด้านสื่อ AR	3	14.40	4.80	95.88
คุณภาพโดยรวม		3	14.35	4.79	95.63

จากตารางที่ 1 คุณภาพรวมของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก (ดังแสดงในภาพที่ 1) แสดงให้เห็นผลการประเมิน คุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้าง ฐานรากเสาเข็มตอก ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยได้ผลดังนี้ โดยภาพรวมคุณภาพในด้านเนื้อหาและการนำ เสนอ มีค่าเฉลี่ย 4.77 คิดเป็นร้อยละ 95.38 (มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด) และ โดยภาพรวม คุณภาพในด้านสื่อ AR มีค่าเฉลี่ย 4.80 คิดเป็นร้อยละ 95.88 (มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด) ดัง นั้นคุณภาพของชิ้นงานมีค่าคะแนนเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 2 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 คิดเป็นร้อยละ 95.63 (มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุการทาง นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน จัดการทดสอบผ่าน เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การทดสอบความรู้จากสื่อการสอน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลัง

ผลการเรียน	M	SD	n	Mean	95% CI for Mean Difference	t	df
ก่อนเรียน	3.95	1.98	19	-4.00	-5.12 ถึง -2.87	-7.47*	18
หลังเรียน	7.95	1.84	19				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุการทาง นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบก่อนเรียน คะแนนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังเรียน คะแนนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.95

คะแนนซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คะแนน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value <0.05)

อภิปรายผลการวิจัย

จากสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลอง โครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยโลกเสมือนจริงสามมิติ (AR) วิดีโอพื้นฐาน ของขั้นตอนการตอกเสาเข็มด้วยปั้นจั่น (Drop Hammer) โมเดลสามมิติโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการหาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิตินั้น จะใช้แบบประเมินผลของโครงการที่ถูกสร้างขึ้น และทำการหาคุณภาพของ แบบประเมินแล้วมาทำการประเมินสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประไพสุข เกษมสุขและคณะ (2564)

ผลของการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก ในแต่ละด้านนั้นได้นำ มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพรวมซึ่งผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยได้ ผลการประเมินทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ คิดเป็นร้อยละ 95.38 และด้านสื่อ AR คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ได้ 95.88% ผลปรากฏว่า สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก คุณภาพเฉลี่ยร้อยละ 95.63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ 80% ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก มีคุณภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการประเมิน คุณภาพ สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ จากผู้เชี่ยวชาญ คิดเป็นร้อยละ 95.63 อยู่ในระดับที่สูงกว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ มีเนื้อหาที่น่าสนใจ มีวิดีโอ ภาพสามมิติเสียงบรรยายที่ชัดเจน มีแบบทดสอบ การเรียนรู้ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และนำเสนอเนื้อหาสาระที่ครบถ้วน จึงทำให้ผลการประเมินคุณภาพ ของสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ จากผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนประเมิน เฉลี่ยแต่ละด้านอยู่ที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ส่งผลให้คุณภาพสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก มีผลการประเมินคุณภาพเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประไพสุข เกษมสุขและคณะ (2564)

จากการทดสอบการใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลองโครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอกของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการทดสอบวัสดุการทาง ของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 19 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบ หลังเรียน มีคะแนนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.95 คะแนน ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการทดสอบหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ซึ่งนักศึกษามีผลการเรียนหลังเรียนที่สูงกว่าผลการเรียนก่อนเรียน จะสอดคล้องกับงานวิจัย ด้านการศึกษาที่ผ่านมา (ประไพสุข เกษมสุขและคณะ, 2564; Dilara Sahin & Rabia Meryem Yilmaz, 2020)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอด

1. สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสามมิติ (AR) มีข้อจำกัดในการใช้งานจะต้องสแกน ภายในพื้นที่ Maker เท่านั้น อาจพัฒนาในข้อจำกัดนี้ เพื่อง่ายต่อการนำไปใช้งาน
2. ควรเพิ่มการพัฒนาทางด้านโมเดลสามมิติ เช่น การแสดงรายละเอียดของโมเดล
3. ควรเพิ่มเติมในเรื่องของเนื้อหา อาจมีการเพิ่มรายละเอียดแยกเป็นเรื่อง ๆ ไป เช่น ฐานราก เสาเข็มเจาะ ชนิดของเสาเข็ม
4. ควรเพิ่มการพัฒนาด้านเนื้อหาการออกแบบในเรื่องโครงสร้างอื่น ๆ ในงานโยธา เพราะนอกจาก ฐานรากแล้วโครงสร้างอื่นก็เป็นส่วนสำคัญในการก่อสร้างอาคารและจำเป็นต้องใช้หลักการออกแบบ ทางวิศวกรรม

องค์ความรู้ใหม่

การสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) สามมิติ ในการจำลอง โครงสร้างฐานรากเสาเข็มตอก เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในงานวิศวกรรมโยธารูปแบบใหม่ที่มุ่ง เน้นความเข้าใจในลักษณะโครงสร้างของงานฐานราก และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบ Active Learning และการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2555). สถิติสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนสามัญปิซิเนสอาร์แอนด์ดี.
- ธินิดา บัณฑิตวรรณ และ เจษฎา คำผอง. (2564). การศึกษาความคุ้มค่าในการจัดการน้ำท่วมจากมูลค่าความเสียหายและผลกระทบของภัยน้ำท่วม : กรณีศึกษาถนนบ้านกอก ชุมชนบ้านกอก จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 11(2), 226-240.
- ประไพสุข เกษมสุข, ณรงค์ฤทธิ์ บุญชัยแสน และ วราภรณ์ ศรีด้วง. (2564). การสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสามมิติ เรื่อง ประเภทของฐานราก. (ปริญญาานิพนธ์ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิตอุตสาหกรรมบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น.
- Dilara Sahin and Rabia Meryem Yilmaz .(2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710.
- Rabia M. Yilmaz (2016) Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248.