

การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ณัฐวุฒิ หงส์จันทร์^{1*} วรเมศร์ แสงมาศ² วัฒนา บุญหวาน³ วิทวัส สุขชีพ⁴

โรงพยาบาลปรางค์กู่ อำเภอปรางค์กู่ จังหวัดศรีสะเกษ^{1*}

บริษัท นิวตัน ฟู้ด อีควิปเมนต์²

บริษัท อีเซตัน (ประเทศไทย) จำกัด³

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์⁴

อีเมล : Vitawat26@sraru.ac.th

วันที่รับบทความ 4 ธันวาคม 2563

วันแก้ไขบทความ 22 ธันวาคม 2563

วันที่ตอบรับบทความ 22 ธันวาคม 2563

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) เพื่อหาความพึงพอใจสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาทั้งสิ้น 3 หน่วยการเรียนรู้ พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe After Effects และโปรแกรม Unity ผลจากการทดสอบความพึงพอใจทางด้านเนื้อหา ด้านวิดีโอ ตัวอักษร รูป สี และด้านแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งสามด้าน เท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.56 สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพในระดับดี

คำสำคัญ : เทคโนโลยีเสมือนจริง ระบบเครือข่าย แอปพลิเคชัน



The development of virtual reality media for simulating the operation of the device In computer networking

Nattawut Hongchan^{1*} Worames Saengmas² Wattana Boonwan³ Vitthawat Sukcheep⁴

Prang Ku Hospital Prang Ku District Sisaket Province^{1*}

newton food equipment co.,ltd.²

Donki (Thailand) Co., Ltd.³

Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University⁴

E – mail : Vitawat26@srru.ac.th

Received 4 December 2020

Revised 22 December 2020

Accepted 22 December 2020

Abstract

This Study aimed 1) to develop technology media augmented reality The simulate to work a device in a computer network system 2) to find out the effectiveness of augmented reality technology. Subject to simulate to work a device in a computer network system.

The study found. The development of augmented reality technology. Media, The simulate to work a device in a computer network system. By researchers have developed a total of 3 units of learning. Developed using Adobe Photoshop, Adobe After Effects and Unity. The result of performance test, the content, video, letters, pictures, colors and the application. Average including three sides equal to 4.58 and standard deviation equal to 0.56, media technology augmented reality. Subject to simulate to work a device in a computer network system. Effective at a good level.

Keywords : Virtual reality technology, Network system, Applications.

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษามาก การนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมีช่องทางในการเรียนในรูปแบบอื่นเพิ่มมากขึ้นมีการนำเอาวิธีการใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการใช้อิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนการทำการกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ แบบเว็บไซต์หรือสื่อการสอนในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น แต่ในการใช้งานรูปแบบการเรียนการสอนที่กล่าวมานั้นเริ่มมีการใช้มากขึ้นทำให้รูปแบบการนำเสนอเริ่มที่จะไม่แปลกใหม่และไม่ดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้มากเพียงพอ จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันมีเทคนิคชนิดหนึ่งที่เรียกว่าความเสมือนจริง (Augmented Reality) ที่น่าจะนำเทคนิคชนิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบและใช้กับการเรียนการสอน (สุพรรณพงศ์ วงษ์ศรีเพ็ง, 2555)

เทคโนโลยีความเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ ลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริงและกำลังพลิกโฉมหน้าให้สื่อโฆษณาบนอินเทอร์เน็ตไปสู่ความตื่นเต้นเร้าใจแบบใหม่ ของการที่ภาพสินค้าลอยออกมาจอกอมพิวเตอร์ ว่ากันว่านี่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ เหมือนเมื่อครั้งเกิดอินเทอร์เน็ตขึ้นในโลกก็ว่าได้หากเปรียบสื่อต่าง ๆ เสมือนกล่องแล้วเทคโนโลยีเสมือนจริงคือการดึงออกมาสู่โลกใหม่ภายนอกกล่องที่สร้างความตื่นเต้นเร้าใจ ในรูปแบบ (Interactive Media) โดยแท้จริง เพียงแค่ภาพสัญลักษณ์ที่แตกต่างเป็นรูปต่างอะไรก็ได้แล้วนำไปทำรหัส เมื่อตีพิมพ์บนวัตถุต่าง ๆ แล้วไม่ว่าจะเป็นบนผ้า แก้วน้ำ กระดาษ หน้าหนังสือ หรือแม้แต่บนนามบัตร แล้วส่องไปยังกล้องเว็บแคม หรือกล้องโทรศัพท์ เราอาจเห็นภาพโมเดลของอาคารขนาดใหญ่ หรือเห็นสัญลักษณ์ของร้านค้าต่าง ๆ รูปสินค้าต่าง ๆ รวมไปถึงรูปคนเสมือนจริงปรากฏตัวและกำลังพูดผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ นี่คือนวัตกรรมที่ตื่นตาตื่นใจและทำให้เทคโนโลยีเสมือนจริงกลายเป็นสิ่งที่ถูกถามหากันมากขึ้น (Softengthai, 2556)

จากหลักการดังกล่าวของเทคนิคนี้ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจนำมาประยุกต์ใช้เพราะรูปแบบในการแสดงผลเป็นวิธีที่น่าสนใจสนใจการนำมาใช้กับการเรียนการสอนทำให้การเรียนมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและเกิดความอยากรู้อยากเห็นและน่าที่จะช่วยให้ผู้เรียนสนใจสนใจการเรียนการสอนได้

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเด็นปัญหาที่พบในรายวิชาเรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นรายวิชาสาระการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างทฤษฎีควบคู่กับปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่สนใจในบทเรียนบางครั้งอ่านหนังสือแค้อย่างเดียวอาจไม่เข้าใจหลักการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือมองเห็นภาพไม่ชัดเจน จึงนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยคุณสมบัติของเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่ให้บริการผ่านโทรศัพท์แบบ สมาร์ทโฟน จะช่วยให้การเรียนสะดวกยิ่งขึ้นลดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย ฉะนั้นการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาประยุกต์ใช้กับการเรียนโดยอาศัยหลักการศึกษาดังกล่าวจะ เป็นการเพิ่มความรู้อย่างเข้าใจให้แก่ผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. วิธีการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหารายวิชา

3.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา (Course Analysis) โดยศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เช่นแผนการเรียนการสอน คำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการเรียนการสอน เพื่อทำความเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์

3.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กำหนดเนื้อหาตามวัตถุประสงค์รายวิชา พร้อมกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา

3.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content Activities Analysis) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม โดยยึดหลักตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการเรียนรู้เป็นหลักโดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

3.1.4 การกำหนดขอบข่ายสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง แบบหนังสือเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ให้สัมพันธ์และสอดคล้องกันระหว่างบทเรียนโดยออกแบบเป็นหนังสือเสมือนจริง ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.5 กำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy / Scenario) จากข้อมูลด้านเนื้อหาและกิจกรรมและการกำหนดขอบข่ายสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ได้นำมากำหนดรูปแบบการนำเสนอแบบความเสมือนจริง ได้นำมากำหนดรูปแบบการนำเสนอแบบความเสมือนจริง เป็นการนำเทคโนโลยีมาผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน ด้วยการใชระบบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคมคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง

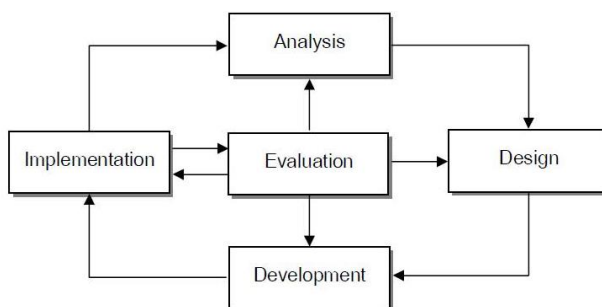
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2562 จำนวน 20 คน ผู้วิจัยเลือกใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง แบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนสำหรับผู้เรียนซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน วิดีโอ แอปพลิเคชัน โดยมีขั้นตอนการออกแบบสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงตามรูปแบบของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548)



รูปที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ตามแนวทางรูปแบบของ ADDIE Model

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้น

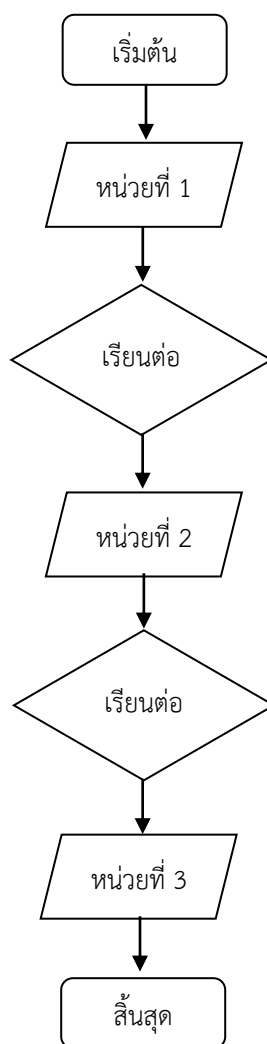
3.3.1 วิเคราะห์ (Analyze) ในขั้นการวิเคราะห์นี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญต่าง ๆ

3.3.2 ออกแบบ (Design)

1) ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2) ออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design)

(1) ออกแบบผังงาน (Flowchart) แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่องเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่าส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใดและส่วนใดมาก่อนหลังเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา



รูปที่ 2 ผังงานการทำงานสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

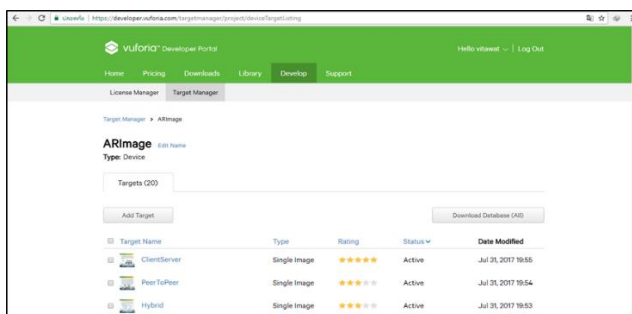
(2) ออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยแบ่งเนื้อหาตัวอุปสรรคโดยร่างเป็นส่วนย่อย ๆ ตั้งแต่หน้าแรกซึ่งเป็นหน้าปกหนังสือจนถึงส่วนสุดท้ายของปกหลังหนังสือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน

3.3.3 พัฒนา (Develop)

1) จัดทำสื่อประกอบ โดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ออกแบบหนังสือ รายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาพัฒนาเป็นสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ตามผังงานและบัตรเรื่องที่ได้ออกแบบ

2) สร้างวีดีโอการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรม Adobe After Effects

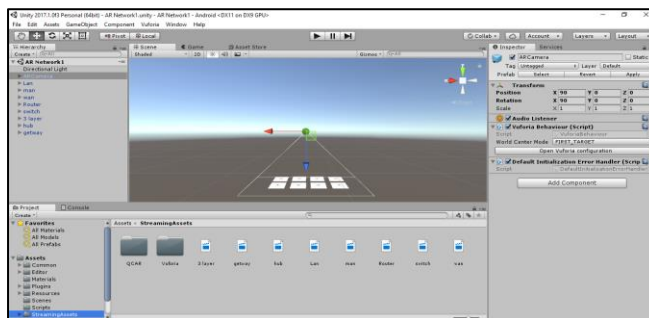
3) ทำการ Ass Target เมื่อ Add เรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะนำกลับมาหน้าเดิม จนพบ Marker ที่สร้างขึ้นปรากฏขึ้น โดยเราสามารถสร้าง Marker ไม่จำกัด คลิกถูกหน้า marker พร้อมกดตรง Download Database พร้อมเลือก Unity Editor โปรแกรมจะ Download Marker ออกมาพร้อมนำไปใช้งานต่อไป



รูปที่ 3 การสร้างMarker

ที่มา : <https://developer.vuforia.com>

4) สร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วยโปรแกรม Unity โดยการกำหนด Marker โดยกำหนดตำแหน่งให้รูปภาพอยู่ภายในรัศมีของกล้อง AR Camera หลังจากนั้นทำการ Build เพื่อสร้าง Export ไฟล์ กำหนดชื่อไฟล์ที่ต้องการนำไปใช้



รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ด้วยโปรแกรม Unity

5) นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่จัดทำแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อนำคำแนะนำแล้วนำไปปรับปรุง

6) นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับทดลองใช้ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงประเมินด้านเนื้อหา และประเมินด้านเทคนิควิธีการ ที่สร้างขึ้นแล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

7) แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินที่ใช้สำหรับวัดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อสำหรับการเรียนการสอนเสริม เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญในการประเมินทั้งหมด 3 ท่าน มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ประเมินด้านเนื้อหา ประเมินด้านเทคนิควิธีการ

8) การกำหนดรูปแบบของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:45) จำนวน 5 หัวข้อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า มีดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

โดยใช้เกณฑ์ในการแปลค่าดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	ผลการประเมินอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

3.3.4 นำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement/Tryout)

นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เสร็จเรียบร้อยแล้วผ่านการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้มีประสบการณ์ไปทดลองใช้ (Tryout) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

(1) ทดลองภาคสนาม (Field Testing) ทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขา

เทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่เคยเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 15 คน ผู้วิจัยเลือกใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นนำไปทดลองใช้งานผ่านสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ขณะทดลองสังเกตว่ามีส่วนใดหรือหน่วยการเรียนรู้ใด ที่ยังมีข้อบกพร่องอีกบ้าง เมื่อพบข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไข

(2) การนำไปทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลหาความพึงพอใจของสื่อ

เทคโนโลยีเสมือนจริง

3.3.5 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation) ปรับปรุงแก้ไขสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้เพื่อสอนเสริมกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 20 คน

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สถิติพื้นฐาน (ธีระพงษ์ กระการดี, 2558)

1) ร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทนจำนวนคนทั้งหมด

3.4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum$ แทน ผลรวม

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

4.1.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานระบบเครือข่ายเบื้องต้น

- ความหมายของระบบเครือข่ายเบื้องต้น
- ประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ประเภทระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงและชนิดของระบบเครือข่าย

- โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology)
- โทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)
- โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology)

โทโปโลยีแบบผสมผสาน (Hybrid)

- เครือข่ายแบบ (Peer-to-Peer)

- เครือข่ายแบบ (Client/Server)

สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สร้างขึ้นจากโปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe After Effects, unity โดยใช้บริการเว็บไซต์ในการจัดการกับ Marker ของหนังสือที่ได้สร้างขึ้น

ลักษณะการนำเสนอของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง จัดทำขึ้นเป็นรูปแบบนำเสนอผ่าน application โครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบเส้นตรง มีรูปแบบการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ application AR Network System โดยการติดตั้ง application AR Network System ลงบนโทรศัพท์ หรือแท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ android

ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานผ่าน Application Network โดยใช้โทรศัพท์ หรือ แท็บเล็ต ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันส่องเข้าไปที่หนังสือแล้วจะปรากฏภาพเคลื่อนไหวการทำงานของอุปกรณ์ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



รูปที่ 5 หน้าปกหนังสือเทคโนโลยีเสมือนจริงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

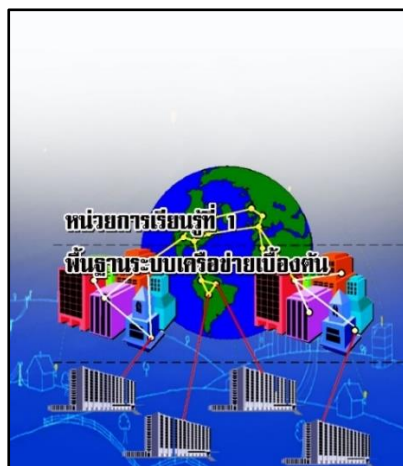


รูปที่ 6 วิธีการใช้งาน Application Network

ในส่วนนี้จะป็นวิธีการใช้งาน Application Network โดยดาวน์โหลด Application เครื่องสแกน QR และบาร์โค้ดจาก App Store และ Play Store เพื่อสแกนดาวน์โหลดและติดตั้ง Application Network1, Network2 และ Network3 โดย Network1 ส่องรูปภาพหน้า 1-12, Network2 ส่องรูปภาพหน้า 13-21 และ Network3 ส่องรูปภาพหน้า 22-25

สารบัญ	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานระบบเครือข่ายเบื้องต้น	1
- ความหมายของระบบเครือข่ายเบื้องต้น	2
- ประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2
- ประเภทระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	7
- อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์	8
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงและชนิดระบบเครือข่าย	19
- โหนดในเน็ตเวิร์ก (Node Topology)	20
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบวงแหวน (Ring Topology)	21
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบดาว (Star Topology)	22
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบเมช (Mesh Topology)	23
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบไฮบริด (Hybrid)	24
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบพีซี (Peer-to-Peer)	24
- โหนดในเน็ตเวิร์กแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)	25

รูปที่ 7 สารบัญหน่วยการเรียนรู้



รูปที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานระบบเครือข่ายเบื้องต้น



รูปที่ 9 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



รูปที่ 10 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รูปแบบการเชื่อมโยงและชนิดของระบบเครือข่าย



รูปที่ 11 การทำงานของอุปกรณ์

ในส่วนนี้จะใช้ Application Network โดยใช้โทรศัพท์ หรือ แท็บเล็ตที่ติดตั้งแอปพลิเคชัน ส่งเข้าไปที่หนังสือแล้วจะปรากฏภาพเคลื่อนไหวการทำงานของอุปกรณ์

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในการหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ดังกล่าวไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผลการประเมินสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ประสิทธิภาพด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.90	0.31	ดีมาก
1.2 ความชัดเจนของเนื้อหา	4.65	0.49	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.45	0.60	ดี
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.80	0.41	ดีมาก
รวม	4.70	0.45	ดีมาก
2. วิธีโอ ตัวอักษร รูปภาพ และ สี			
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.70	0.47	ดีมาก
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.60	0.50	ดีมาก
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบการเรียน	4.60	0.68	ดีมาก
2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.50	0.61	ดี
2.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.55	0.69	ดีมาก
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.65	0.59	ดีมาก
2.7 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.70	0.47	ดีมาก
2.8 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.55	0.51	ดีมาก
2.9 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4.65	0.59	ดีมาก
2.10 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	4.80	0.41	ดีมาก
2.11 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	4.60	0.60	ดีมาก
รวม	4.63	0.56	ดีมาก
3. แอปพลิเคชัน			
3.1 แอปพลิเคชันใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อน	4.35	0.75	ดี
3.2 ความชัดเจนการแสดงผลผ่านจอสมาร์ทโฟน	4.45	0.60	ดี
3.3 ทำงานได้ตรงตามฟังก์ชัน	4.45	0.69	ดี
รวม	4.42	0.68	ดี

ผลจากการประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผลการประเมินสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงของกลุ่มตัวอย่างดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ประสิทธิภาพด้านเนื้อหา	4.70	0.45	ดีมาก
2. วิดีโอ ตัวอักษร รูปภาพ และ สี	4.63	0.56	ดีมาก
3. แอปพลิเคชัน	4.42	0.68	ดี
รวม	4.58	0.56	ดีมาก

เมื่อพิจารณาระดับของการประเมินคุณภาพของ สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทางด้านประสิทธิภาพด้านเนื้อหา ด้านวิดีโอ ตัวอักษร รูปภาพ สี และด้านแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งสามด้านเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.56 แสดงว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

5. อภิปรายผลและสรุปผล

5.1 หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1.1 การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้สื่อเป็นหนังสือเทคโนโลยีเสมือนจริงและApplication Network สามารถทำงานได้ตรงตามฟังก์ชันที่กำหนดไว้ โดยใช้โทรศัพท์ หรือแท็บเล็ต ที่ติดตั้งแอปพลิเคชัน ส่องเข้าไปที่หนังสือแล้วจะปรากฏภาพเคลื่อนไหวการทำงานของอุปกรณ์

5.1.2 ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยคิดจากแบบประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาระดับของการประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทางด้านประสิทธิภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.45 ด้านวิดีโอ ตัวอักษร รูปภาพ สี มีค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.56 และด้านแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.68 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งสามด้านเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.56 แสดงว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนเสริมในรูปแบบใหม่ ซึ่งนำเอาเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาประยุกต์ใช้งานกับการเรียนการสอน รวมทั้งนำเอาความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสนับสนุน ให้การติดต่อระหว่างผู้เรียนได้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในส่วนของบริษัทเรียนยังมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากเรียนรู้

5.2 อภิปรายผล

ผลจากการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถนำมา อภิปรายผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

5.2.1 การหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ประสิทธิภาพของ สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง คิดจากแบบประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1) ณัฐวี อุตกฤษฎ์ และนพพล วงศ์วิวัฒน์ (2555) ได้ทำการออกแบบและพัฒนา ระบบเพื่อช่วยในการสอนเรื่องตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality :AR) ระบบนี้สามารถนำไปใช้เสริมการสอนเรื่องตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z แก่นักเรียนในระดับเบื้องต้นได้ ซึ่ง นอกจากเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้จะถูกพัฒนาขึ้นโดยเครื่องมือที่ชื่อว่า FLARToolkit แล้วยังประกอบด้วยการ สร้างโมเดล 3 มิติ เพื่อให้ระบบการสอนมีความน่าสนใจ เข้าใจง่ายและรวดเร็วกับการเรียนแบบโลกเสมือนจริง ผล การประเมินคุณภาพของระบบ โดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 30 ท่าน พบว่าแบบประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 และผลการประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 สามารถสรุปได้ว่า ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ

2) ณัฐมา ไชยวโรยสิน (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องศิลปะการแสดงประจำชาติประเทศในประชาคมอาเซียนด้วยเทคโนโลยีออร์สม่า ผลการวิจัยพบว่า หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เรื่องศิลปะการแสดงประจำชาติ ประเทศในประชาคมอาเซียนด้วยเทคโนโลยี ออร์สม่าของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพและประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

5.2.2 ผลปรากฏว่าการประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การ ประเมินสูงขึ้น และพบว่าสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.56 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

6.1.1 พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ให้มีเสียงประกอบและวิดีโอที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความรู้ ความเข้าใจ กับเนื้อหาของบทเรียนให้มากขึ้น

6.1.2 พัฒนาให้สามารถดูคลิปวิดีโอโดยใช้โปรแกรมมัลติมีเดียของตัวเครื่องได้

6.2 ข้อเสนอแนะจากกลุ่มทดลอง

6.2.1 เพิ่มเสียงในการบรรยายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของอุปกรณ์เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

6.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

6.3.1 พัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับทั้ง Android และ ios

6.3.2 ควบคุมการย่อยขยายของวิดีโอให้มีความพอดีกับอุปกรณ์

6.3.3 มีการตอบโต้ทั้งสองทาง โดยแอปพลิเคชันสามารถตอบโต้กับผู้ใช้งานได้

6.3.4 พัฒนาให้สามารถใช้หนึ่งแอปพลิเคชันต่อหนังสือหนึ่งเล่มได้

6.3.5 ต้องแก้ปัญหาวิดีโอขึ้นซ้อนกันเมื่อกล้องรับข้อมูลจากตัว Marker มากกว่าหนึ่ง Marker ในเวลาเดียวกัน

7. เอกสารอ้างอิง

- ณัฐมา ไชยวโรโยธิน. (2556). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องศิลปะการแสดงประจำชาติประเทศ
ในประชาคมอาเซียนด้วยเทคโนโลยีออร์สม่าของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์
ปีการศึกษา 2556. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐวิ อดุกฤษฎ์ และนวลพล วงศ์วิวัฒน์ไช. (2555). การออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อช่วยในการสอนเรื่องตัวอักษร
ภาษาอังกฤษ A-Z. ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). มัลติมีเดียและหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย.
กองบริการการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพรรณพงศ์ วงษ์ศรีเพ็ง และ ณัฐวิ อดุกฤษฎ์. (2555). การประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมเพื่อใช้ในการสอน
เรื่องพยัญชนะภาษาไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Softengthai. (2556). เทคโนโลยีความเสมือนจริง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www.mof.go.th/social](http://www.mof.go.th/social/mof_newgov_policy.htm)
/mof_newgov_policy.htm. สืบค้น วันที่ 1 สิงหาคม 2562.

8. คุณค่าทางวิชาการ

สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่องการจำลองการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ
เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนเสริมในรูปแบบใหม่ ซึ่งนำเอาเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาประยุกต์ใช้งาน
กับการเรียนการสอน รวมทั้งนำเอาความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสนับสนุน ให้การติดต่อ
ระหว่างผู้เรียนได้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในส่วนของบทเรียนยังมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ
อยากเรียนรู้