

การออกแบบสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือน Web XR สำหรับฝึกทักษะการออกแบบ การเคลื่อนที่ของตัวละคร 3 มิติ

CREATING EDUCATIONAL MEDIA WITH WEBXR VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY FOR 3D CHARACTER LOCOMATION

จirnัยน์ ยอดดี¹ และ กฤติกร วิชชาตรตระกูล^{2*}
JIRANAI YODDEE¹ and KRIDDIKRON WICHATRONTRAKUL^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) 2) เพื่อประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ ผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ 1) นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียเดียว จำนวน 52 คน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบดังกล่าวข้างต้นมีความเกี่ยวข้องในเชิงบวกกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับการออกแบบการเคลื่อนที่ของตัวละครในรูปแบบ 3 มิติของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียเดียว จากเดิมจะใช้เพียงแค่อุปกรณ์หรือวีดิโอในการเรียนการสอน ซึ่งในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่พัฒนาได้ใช้การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบเสียงบรรยาย โดยส่วนการออกแบบโมเดล 3 มิติ ได้ใช้รูปร่างโมเดลตัวละคร ซึ่งโมเดลได้มีการเคลื่อนไหวในท่าทางต่าง ๆ ของกระบวนการ Walk Cycle ได้อย่างอิสระและสามารถจัดการเคลื่อนไหวของกระดูก ข้อต่อต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น และการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนให้มีเสียงบรรยายประกอบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียเดียว ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ ผลการประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) การทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.15 คะแนน และเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.88 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 20.06

คำสำคัญ : ทักษะในการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ ; เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง ; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹⁻² อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียเดียว คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น, Lecturer, Multimedia Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University, Khon Kaen Campus.

* Corresponding Author, Email: kriddikron.wi@spu.ac.th

Received: Mar 30, 2024, Revised: May 31, 2024, Accepted: Jun 3, 2024

ABSTRACT

This research aims to: 1) Develop digital learning resources for training 3D character motion skills using WebXR technology. 2) Evaluate knowledge in 3D character motion design skills through virtual reality simulations. Digital learning resources for training 3D character motion skills using WebXR technology were developed and tested with a sample group of 52 multimedia technology students.

The research findings indicate a positive correlation between the developed system and teaching 3D character motion design. Unlike traditional teaching methods using only images or videos, the digital learning media developed employ 3D motion graphics and audio narration. The 3D model design utilizes character models that can move freely in various poses of the Walk Cycle process, allowing for better understanding of bone and joint movement. Furthermore, the development of digital learning media that can interactively respond to learners with accompanying audio narration stimulates continuous learning among multimedia technology students, enhancing their interest in learning. Pre-learning and post-learning assessments of the students yielded average scores of 12.15 and 21.88, respectively. A statistically significant difference in scores before and after learning was found at the .05 significance level, with a test value of 20.06.

Keywords: Skills in Designing 3D Character Movement ; WebXR ; Academic Achievement

บทนำ

การเรียนการสอนในด้านแอนิเมชัน ที่ได้ให้นักศึกษาฝึกทักษะการเคลื่อนไหวตัวละคร walk cycle โดยรูปแบบการสอนจะอาศัยการพูด บอก เล่า และวิดีโอต่างๆ ส่งผลให้ไม่สามารถที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้เพื่อนำปฏิบัติได้ดี ซึ่งเนื้อหาที่มากและจดจำยากประกอบกับผู้เรียนต้องจินตนาการภาพจากในหนังสือหรือวิดีโอต่างๆ ทำให้ไม่เข้าใจในเนื้อหา ดังนั้นจึงต้องมีการประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ และปรับเปลี่ยนวิธีการในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้สามารถบูรณาการความรู้และประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างความเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จนเกิดเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) เป็นสภาพแวดล้อมเสมือนจริงบนเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นบนเฟรมเวิร์ก JavaScript ส่งผลให้เว็บไซต์มีความแปลกใหม่ โดยเทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) มีเป้าหมายเพื่อให้สามารถเข้าถึงความสามารถด้าน AR และ VR ให้กับอุปกรณ์และแพลตฟอร์ม

ต่างๆ ช่วยให้พัฒนาเว็บไซต์สามารถสร้างประสบการณ์เสมือนจริงที่ตอบสนองต่อผู้ใช้ การวางแผนอุปกรณ์และความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถรวม AR เข้ากับเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างราบรื่น (Praetorius, A.S. et al., 2023)

ผู้พัฒนาจึงให้ความสำคัญกับปัญหานี้ จึงได้มีการนำเทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) เน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการประยุกต์ใช้ทักษะ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ (Choubey, N., & Ghule, S. et al., 2021) อีกทั้งงานวิจัยนี้ได้นำหลักการในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งจะเป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต โดยมีหลักการนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบ แผนการสอนและกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน Active Learning จึงถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน อีกทั้งยัง

ช่วยส่งเสริม student engagement, enhance relevance, and improve motivation ของผู้เรียน จึงทำให้มีแนวคิดที่พัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)
2. เพื่อประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)

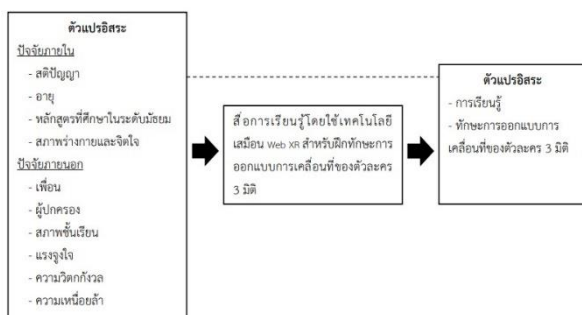
กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรตาม

- ทักษะในการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ

ตัวแปรอิสระ

- ปัจจัยภายใน ได้แก่ สถิติปัญญา อายุ หลักสูตรที่ศึกษาในระดับมัธยม สภาพร่างกายและจิตใจ
- ปัจจัยภายนอก ได้แก่ เพื่อน ผู้ปกครอง สภาพชั้นเรียน แรงจูงใจ ความวิตกกังวล ความเหนื่อยล้า



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

1. การกำหนดปัญหา ในขั้นตอนนี้จะค้นหาปัญหาและศึกษาทำความเข้าใจปัญหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานในระบบงานเดิม โดยทำความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้

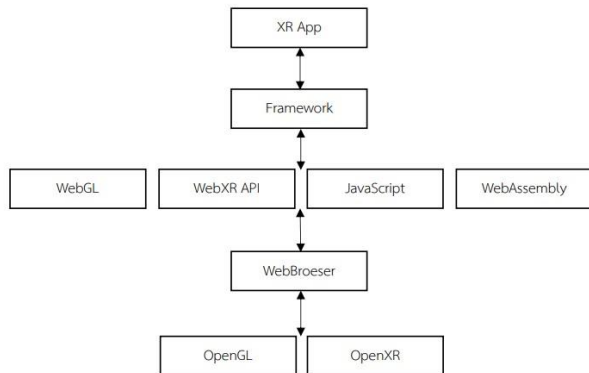
คิดหาทางแนวทางและวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหารวบรวม ความต้องการและสรุปข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน ศึกษาปัญหา ที่ได้จากการนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเพื่อให้เกิด ระบบสื่อและเทคโนโลยีแบบใหม่ และมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อออกเป็น 2 บุคคล ได้แก่ ผู้ใช้งาน และผู้สร้าง แล้วนำข้อมูลความต้องการต่างๆจากผู้เกี่ยวข้องไปใช้ในกระบวนการถัดไป

2. การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็น ระยะที่นำข้อมูลจากระยะของการกำหนดปัญหามานำวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่จะได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาของการออกแบบ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบสื่องานเดิม กับระบบสื่องานใหม่ ซึ่งระบบสื่องานแบบเดิม จะใช้เป็นเอกสารและ รูปภาพเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นในมุมมองต่างๆได้ตามต้องการ โดยระบบงานใหม่จะเป็นการสร้างสื่อเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี WebXR ในการนำเสนอการเคลื่อนไหวของตัวละครในรูปแบบ 3 มิติ

3. การออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนที่กำหนดถึงลักษณะของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ มีการจัดทำแผนภาพที่แสดงถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบที่ได้จาก ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบมาทำการแปลงเพื่อให้ได้ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ ที่สามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้สะดวกขึ้น โดยจะออกแบบในรูปแบบของสตอรี่บอร์ด เนื้อเรื่อง แผนผัง

4. การสร้างและพัฒนาระบบ บราวเซอร์ให้การเข้าถึงคุณสมบัติแอปพลิเคชันเว็บเชิงพื้นที่ผ่านขยายความเป็นจริง (WebXR) Device API โดย API จะช่วยให้ดึงข้อมูลศีรษะ มือ หรือท่าควมผ่าน JavaScript และแสดงภาพไปยังอุปกรณ์ XR ได้ สภาพแวดล้อม 3 มิติสำหรับเว็บแอป เชิงพื้นที่มักจะแสดงผลผ่าน API ของเว็บ เช่น WebGL หรือ WebGPU เสียงจะส่งออกไปผ่าน WebAudio API โดย API เองก็ถูกใช้งานโดยบราวเซอร์โดยขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ แอปพลิเคชันเว็บเชิงพื้นที่ประกอบด้วย index.html ไฟล์อย่างน้อย 1 ไฟล์, JavaScript บางตัว และมักประกอบด้วยพื้นผิวและโมเดล 3 มิติจำนวนมาก (Dwivedi, Y.K. et al., 2021) และในระยะเกี่ยวกับสร้างและพัฒนาโปรแกรม ได้ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะมีการเขียนชุดคำสั่งเพื่อประสานกันสร้างเป็นระบบเครือข่ายขึ้นมา โดยได้นำเครื่องมือโปรแกรมต่างๆ

เข้ามาช่วยในการพัฒนา เพื่อที่จะช่วยให้สามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเครื่องมือทางด้านซอฟต์แวร์จะประกอบด้วย Autodesk Maya, Unity 3D, Adobe Photoshop, Visual Studio



ภาพที่ 2 แผนผังกระบวนการพัฒนา

5. การทดสอบและติดตั้งระบบ เมื่อสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาแล้วจะยังไม่สามารถที่จะนำสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลไปให้ผู้เรียนใช้ได้ จำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการทดสอบสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลก่อน โดยจะมีการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นด้วยการปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ลองเดิน ลองใช้งาน ฟังก์ชัน กดปุ่มคำสั่งต่าง ๆ การทดสอบระบบจะมีการตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษาเขียน แล้วดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

6. การประเมิน หลังจากได้สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลแล้วจะได้ดำเนินการให้ผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญได้ใช้งาน และค้นพบวิธีการซึ่งอาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นก็ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของคณาจารย์ผู้สอน เจ้าหน้าที่วิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยมีการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน เพื่อหาคำเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งได้นำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น ชั้นปีที่ 3 จำนวน 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง สาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น

ชั้นปีที่ 3 จำนวน 52 คน โดยมีกระบวนการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) ที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ความคลาดเคลื่อนการสุ่มร้อยละ 5 ทำให้ได้การศึกษารั้งนี้ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักศึกษาในสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย 60 คน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษา เป็นจำนวน 52 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี ขยายความเป็นจริง (WebXR)

2. แบบประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยจะมีการประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งคำถามที่ใช้ในการประเมินจะแตกต่างกัน ออกแบบตามแต่ละบุคคล ซึ่งคำถามที่ใช้ในการประเมินของนักศึกษาจะเกี่ยวข้องกับ ด้านการใช้งาน ด้านเจตคติ ด้านการพัฒนาการเรียน และจะมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนปฏิบัติงานจริงของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่ได้ใช้งานการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี ขยายความเป็นจริง (WebXR) (Kokaew, U., 2015)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้รูปแบบเดิมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล และการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของนักศึกษา

สรุปผลการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้

เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) ตามขั้นตอนการวิจัยใน
ระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำ
สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัล
สำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี
ขยายความเป็นจริง (WebXR)



ภาพที่ 3 ภาพสื่อนบน WebXR การวิ่งของตัวละคร

ทั้งนี้ผู้ใช้งานจะต้องเข้าใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยหากผู้ใช้
สวมแว่น VR ก็จะมีสมจริงมากยิ่งขึ้น แต่หากใช้งานปกติ
ก็ยังสามารถมองเห็นห้องเสมือนจริงพร้อมโมเดลหุ่นตัวละคร
แนะนำ Walk Cycle ขั้นตอนต่างๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถมองได้อย่าง
อิสระตามที่ต้องการ สามารถเดินภายในห้องเสมือนอยู่ภายใน
ห้องที่มีหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4 ภาพสื่อนบน WebXR การเดินของตัวละครและปุ่ม
แนะนำวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหว

ภายในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลจะประกอบไปด้วยโมเดลหุ่น
ตัวละครแนะนำ Walk Cycle แบบต่าง ๆ มากมาย ทางผู้วิจัยได้
พัฒนาให้มีการบรรยายประกอบเมื่อกดปุ่มที่บริเวณด้านหน้าตัว
ละครนั้นๆ โดยสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลได้มีฟังก์ชันในการทดลองยับ
ข้อต่อของตัวละคร เพื่อให้เห็นการเคลื่อนไหวในมุมมองที่อยาก
ต้องการเรียนรู้ได้อีกด้วย และหากไม่เข้าใจวิธีการเคลื่อนไหว
เบื้องต้นในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลก็จะมีคลิปวิดีโอประกอบเสียง
บรรยายทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ ทั้งนี้สื่อการเรียนรู้

ดิจิทัลสามารถมองเห็นในมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ 360 องศา
และการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถโต้ตอบกับ
ผู้เรียนให้มีเสียงบรรยายประกอบ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจเนื้อหา
ได้มากขึ้น สร้างแรงจูงใจในการเรียนได้ดีกว่ารูปแบบการเรียน
ปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาตามที่ตนเองต้องการ

2. ผลการประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการ
เคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้
ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้
เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)

ตารางที่ 1 แสดงผลที่ได้จากการประเมินความรู้ด้านทักษะการ
ออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง

ทดสอบ	N	Score	Mean	S.D.	D	S.D.D	t
Pre	52	30	12.15	2.71	9.73	3.50	20.06
Post	52	30	21.88	3.48			

จากตารางที่ 1 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.15 คะแนน และ
เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.88 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อ
เปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนน
หลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05 โดยมีค่าการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อน
เรียนและหลังเรียนเท่ากับ 20.06

อภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึก
ทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี ขยายความ
เป็นจริง (WebXR)

ผลการพัฒนาการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัล
สำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี
ขยายความเป็นจริง (WebXR) โดยเทคโนโลยี WebXR สามารถ
เข้าถึงได้ง่ายกว่าเทคโนโลยี VR, AR เนื่องจากสามารถเข้าใช้งาน
บนหน้าเว็บไซต์ได้ ทำให้สามารถใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ แล็บที่
อป สมาร์ทโฟนระบบต่างๆได้ อีกทั้งตัวระบบไม่ต้องติดตั้ง
โปรแกรมเฉพาะ สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ทันทีอีก
ด้วย และพบว่าผู้ศึกษาออกแบบตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้โดย

มัลติมีเดีย ซึ่งใช้การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบเสียงบรรยาย โดยส่วนการออกแบบโมเดล 3 มิติ ได้ใช้รูปร่างโมเดลตัวละคร ซึ่งโมเดลได้มีการเคลื่อนไหวในท่าทางต่าง ๆ ของกระบวนการ Walk Cycle ได้อย่างอิสระและสามารถจัดการเคลื่อนไหวของกระดูก ข้อต่อต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น และการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนให้มีเสียงบรรยายประกอบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของนักศึกษาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ดึงดูดความสนใจ สามารถที่จะมองเห็นในมุมมองต่างๆ ได้อย่างอิสระในมุมมองใดก็ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบและพัฒนา 3 ขั้นตอนตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย จึงส่งผลให้เกิดความรู้ในรูปแบบของภาพและเสียงสิ่งเหล่านี้จะเข้าไปรวมกับความรู้เดิมในส่วนของความจำระยะสั้นซึ่งสามารถปรับให้กลายเป็นความจำระยะยาวได้ ส่งผลให้เกิดความคงทนต่อความรู้ภายในหนังสือเรียนมากยิ่งขึ้น ดังนั้น โมเดล 3 มิติ และสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นรวมกันเป็นการออกแบบทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติโดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) จึงทำให้นักศึกษาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถจดจำเนื้อหาในบทเรียน การปฏิบัติ และกระบวนการต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Ahmed Jamah Ahmed Alnagrat และคณะ ได้ วิจัย เรื่อง Extended Reality (XR) in Virtual Laboratories: A Review of Challenges and Future Training Directions พบว่าเทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) ช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและอุปกรณ์ได้อย่างง่ายดาย รวมถึงสามารถสร้างสภาพแวดล้อมรูปแบบใหม่ๆ ได้เท่าที่ที่สามารถเพิ่มเครื่องมือวัดได้โดยไม่ต้องลงทุนที่สูงขึ้น นักเรียนสามารถศึกษาผ่านเทคโนโลยีนี้ได้โดยไม่ต้องลงทุนสูง (Ahmed Jamah Ahmed Alnagrat et al., 2020)

2. ผลการประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติผ่านสื่อเสมือนจริง ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR)

ผลการประเมินความรู้ด้านทักษะการออกแบบการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ ด้วย T-Test แบบ Pre Test - Post Test ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่ได้ใช้งานแก...

เคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยี ขยายความเป็นจริง (WebXR) พบว่าหลังจากนักศึกษาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้ใช้งานสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลทำให้ทักษะในการใช้งานมากขึ้นอยู่จากเดิมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.73 คะแนน โดยมีค่าการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 20.06 ซึ่งพบว่าคะแนนหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะนักศึกษาสามารถที่จะมองเห็นอุปกรณ์ต่างๆ ข้อต่อ กระดูกในเวลาเคลื่อนไหวต่างๆ ได้อย่างอิสระ ซึ่งเมื่อมองเห็นอย่างใกล้ชิดและเป็นอิสระบ่อย ๆ จะทำให้เกิดความเคยชิน สามารถจินตนาการกระดูก ข้อต่อต่างๆ ได้ดีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ญัฎฐพงศ์ กาญจนฉายาและคณะ ที่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องดนตรีสากล ก่อนและหลังการใช้สื่อ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง เครื่องดนตรีสากล ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์ พบว่าหลังจากการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องดนตรีสากลสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังจากการเรียนรู้เรื่องเครื่องดนตรีด้วยสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วม ในการเรียนการสอน ซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทันสมัยที่นำมาช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่สร้างความรู้และความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการเข้าถึง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจศาสตร์ที่ยากได้ง่ายขึ้น ทั้งยังแสดงให้เห็นภาพจำลองต่าง ๆ เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน (ญัฎฐพงศ์ กาญจนฉายาและคณะ, 2022)

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การทบทวนวรรณกรรมในบทความนี้ดำเนินการเกี่ยวกับการใช้เทคนิคความเป็นจริงขยาย ความจริงเสริม ความจริงเสมือน และ HMD ในการศึกษา

2. XR สามารถมอบข้อได้เปรียบที่ยอดเยียมสำหรับการศึกษาและการฝึก เนื่องจากให้การรับรู้ถึงสิ่งต่าง ๆ และ

เหตุการณ์ที่อยู่ห่างไกลจากเราโดยตรง และให้สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยง

3. ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์แว่น VR เพื่อให้สามารถดำเนินการขยายความเป็นจริงเพื่อทำการทดลองหลายครั้งและทำซ้ำได้

2. เทคนิคการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน พัฒนาอย่างก้าวกระโดดมาก หากต้องการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีขยายความเป็นจริง (WebXR) ให้รองรับกับทุกๆ เว็บเบราว์เซอร์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีเนื่องจากได้ด้วยความช่วยเหลือ และทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา พุคยาภรณ์ที่ได้สนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประกอบการทดลอง

ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาสื่อทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับฝึกทักษะการเคลื่อนที่ตัวละคร 3 มิติในหลายรูปแบบเพื่อให้เห็นภาพการเคลื่อนที่นอกเหนือจากการเคลื่อนที่ในรูปแบบมนุษย์

เอกสารอ้างอิง

- [1] ญัฐพงศ์ กาญจนฉายา, วชิระ ดวงไธ้, คณิตา นิจรัลกุล และ กิตติศักดิ์ ณ พัทลุง. (2022). ผลการใช้หนังสือความจริงเสริมด้วยกระบวนการพัฒนาการอ่านร่วมกับการเรียนรู้แบบทวิภาษาเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านเรื่องคำศัพท์พื้นฐานภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 14(2), 61-75.
- [2] ชานินทร์ ศิลป์จารุ. (2549). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS*. กรุงเทพฯ: บริษัทวี อินเทอร์เน็ต.ฝ่ายผลิตหนังสือตำราวิชาการคอมพิวเตอร์
- [3] ภาวพรรณ ขำทับ และ เนาวนิตย์ สงคราม. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยใช้การฝึกหัดทางปัญญาจากต้นแบบ เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 11(1), 21-28.
- [4] Ahmed Jamah Ahmed Alnagrat, Rizalafande Che Ismail and Syed Zulkarnain Syed Idrus. (2020). Extended Reality (XR) in Virtual Laboratories: A review of challenges and future training directions. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1874, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- [5] Alam, A.; Mohanty. (2022). A. Metaverse and Posthuman Animated Avatars for Teaching-Learning Process: Interperception in Virtual Universe for Educational Transformation. In *Innovations in Intelligent Computing and Communication*. Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2022.
- [6] Broll, W. (2022). Augmented reality. In *Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Foundations and Methods of Extended Realities (XR)* (pp. 291-329). Cham: Springer International Publishing.
- [7] Choubey, N., & Ghule, S. (2021). Extended Reality – Effective and Modern Learning Tech-nique. *International Research Journal of Engineering and Technology*.
- [8] Dwivedi, Y.K.; Hughes, L.; Baabdullah, A.M.; Ribeiro-Navarrete, S.; Giannakis, M.; Al-Debei, M.M.; Dennehy, D.; Metri, B.; Buhalis, D.; Cheung, C.M.; et al. (2021). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
- [9] Kokaew, U. (2015). Design and Development of an Integrated Online System Support for C/C++ Programming. *Science & Technology Asia*, 47-58.



- [10] Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- [11] Liberatore, M.J.; Wagner, W.P. (2021). Virtual, mixed, and augmented reality: A systematic review for immersive systems research. *Virtual Reality*, 25(3), 773-799.
- [12] Praetorius, A.S.; Görlich, D. (2020). How avatars influence user behavior: A review on the proteus effect in virtual environments and video games. In *Proceedings of the 15th International Conference on the Foundations of Digital Games* (pp. 1-9).