

การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการ
จัดการเรียนรู้ของครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษา
ตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง

Development of Reality Technology to promote Teachers' Skills

Digital Technology for Learning Activities under

Lampang Non – Formal Education Centre

¹ปรามินทร์ วงษ์คำสิงห์ และ ²ณัฐ รัตนศิรินิชกุล

¹Paramin Wongkhamasing and ²Nat Rattanasirinichakun

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Faculty of Education Lampang Rajabhat University

²Faculty of Education Naresuan University

¹Corresponding Author. E-mail: pwongkomsing@gmail.com

Received March 28, 2023; Revised April 13, 2023; Accepted April 24, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู 2) เปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ของครู ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและกลุ่มที่ได้จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของครูต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ ครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 2) ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง สูงกว่า กลุ่มที่ได้จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีความพึงพอใจโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37

คำสำคัญ: เทคโนโลยีเสมือนจริง; ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล; การจัดการเรียนรู้

Abstract

This Article aimed to study 1) to develop Reality Technology to promote the use of digital technology for teachers' learning management; 2) to compare skills in using digital technology for teachers' learning management. 3) teachers' satisfaction towards reality technology to promote skills using digital technology in learning management. The sample group consisted of 2 groups, totalling 40 people by the purposive selection, consisting of 1 control group and 1 experimental group. Data was collected using a questionnaire. The data were analyzed by percentage, arithmetic mean and standard deviation, and t-test. The results of the research were as follows: 1) the results of the development of Reality technology for promoting the use of digital technology for teachers' learning management Under the Office of Non-formal Education and Informal Education, Lampang Province, from experts, it was found that the mean was 4.49 2) Skills in using digital technology for teachers' learning management. Among the groups taught by virtual technology media was higher than those taught by normal methods. 3) learners who studied Reality Technology had a statistical significance at the .05 level. overall satisfaction with an average of 4.37

Keywords: Reality Technology; Digital Literacy skills; Learning Activity

บทนำ

เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (โควิด 19) ทำให้รัฐบาลต้องออกมาตรการป้องกันการแพร่ระบาด โดยการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing) โดยให้ทำงานหรือเรียนอยู่ที่บ้านเพื่อหยุดการแพร่และรับเชื้อ (work from home, study from home) ซึ่งในการแพร่ระบาดครั้งนี้ ทำให้สังคมจะก้าวเข้าสู่ระบบดิจิทัล เพื่อให้ทันกับพฤติกรรมของผู้คนที่เปลี่ยนแปลงไป และยังได้สร้างจุดเปลี่ยนสำคัญสำหรับการใช้เทคโนโลยีออนไลน์เพราะผู้คนหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในการติดเชื้อจากพื้นที่สาธารณะเพื่อพบกัน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลต่าง ๆ หลายประเภท อาทิเช่น แพลตฟอร์มที่ช่วยสื่อสารทางไกล จัดประชุม หรืองานสาธารณะต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมหันมาใช้เทคโนโลยีอย่างถาวร แม้กระทั่งในวงการศึกษาก็ต้องพัฒนาไปใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ทดแทนทั้งหมดในช่วงวิกฤต

จากสถานการณ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น สิ่งที่จะทำให้สถานศึกษาสามารถก้าวสู่การเปลี่ยนผ่านในยุคดิจิทัล คือ ทักษะด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Literacy Skills) ภายใต้วิสัยทัศน์ คนไทยได้รับโอกาสการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตที่เหมาะสมกับช่วงวัยสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และมีทักษะที่จำเป็นในโลกศตวรรษที่ 21 จากนโยบายและจุดเน้นการดำเนินงาน สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (กศน.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โดยมี นโยบายและจุดเน้นกำหนดการดำเนินงานภายใต้วิสัยทัศน์คือ “คนไทยทุกช่วงวัยได้รับโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ

มีทักษะที่จำเป็น และสมรรถนะที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมบนรากฐานของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยประกอบด้วย จุดเน้นการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้แก่ 1) น้อมนำพระบรมราโชบายด้านการศึกษาสู่การปฏิบัติ 2) ส่งเสริมการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับประชาชนที่เหมาะสมกับทุกช่วงวัย 3) พัฒนาหลักสูตร สื่อ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา แหล่งเรียนรู้ และรูปแบบการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกระดับ ทุกประเภท 4) บูรณาการความร่วมมือในการส่งเสริม สนับสนุน และจัดการศึกษาและการเรียนรู้ให้กับประชาชนอย่างมีคุณภาพ 5) พัฒนาศักยภาพและประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากร กศน. 6) ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารจัดการองค์กร ปัจจัยพื้นฐานในการจัดการศึกษา และการประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ต่อสาธารณะชน (สำนักงาน กศน., 2564)

จากการพูดคุยแลกเปลี่ยนกันของคณะผู้วิจัยกับผู้บริหารของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงาน กศน.จังหวัดลำปางในภาพรวมพบว่า ด้านจุดเด่นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมเช่น ด้านการศึกษาขั้นพื้นฐานมีการเรียนแบบออนไลน์ของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูผู้สอนการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ผ่านการอบรมหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีความเข้าใจในหลักสูตรและเนื้อหาวิชาในหลักสูตร และครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออินเทอร์เน็ตสืบค้นได้ในจุดที่ควรพัฒนา พบว่าควรพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการส่งเสริมการจำหน่ายสินค้าอย่างต่อเนื่อง ที่เป็นหลักสูตรฝึกอบรม และการพัฒนาสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (โควิด 19) ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียน กศน. เป็นประชาชนจำนวนมากในสังคม ที่ไม่มีโอกาสเข้ารับการศึกษานอกระบบด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจในครอบครัว เหตุผลทางสังคม หรือทางวัฒนธรรมและผู้คนกลุ่มนี้จำนวนมากมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ขวนขวายเข้าเรียนในระบบ กศน. ดังนั้นการพัฒนาครูของ กศน. ยังอาจไม่ได้รับการพัฒนาศักยภาพเทียบเท่าบุคลากรการศึกษาในระบบ ดังนั้นครูผู้สอนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลให้สามารถถ่ายทอดหรือผลิตสื่อเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ของครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง ให้ครูสามารถออกแบบและสร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้สำหรับสอนผู้เรียนได้ด้วยตนเองโดยคณะผู้วิจัย ทำหน้าที่ แนะนำ ดูแล ติดตาม และพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของครู โดยการสังเกตการณ์สอน วัดผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้อง

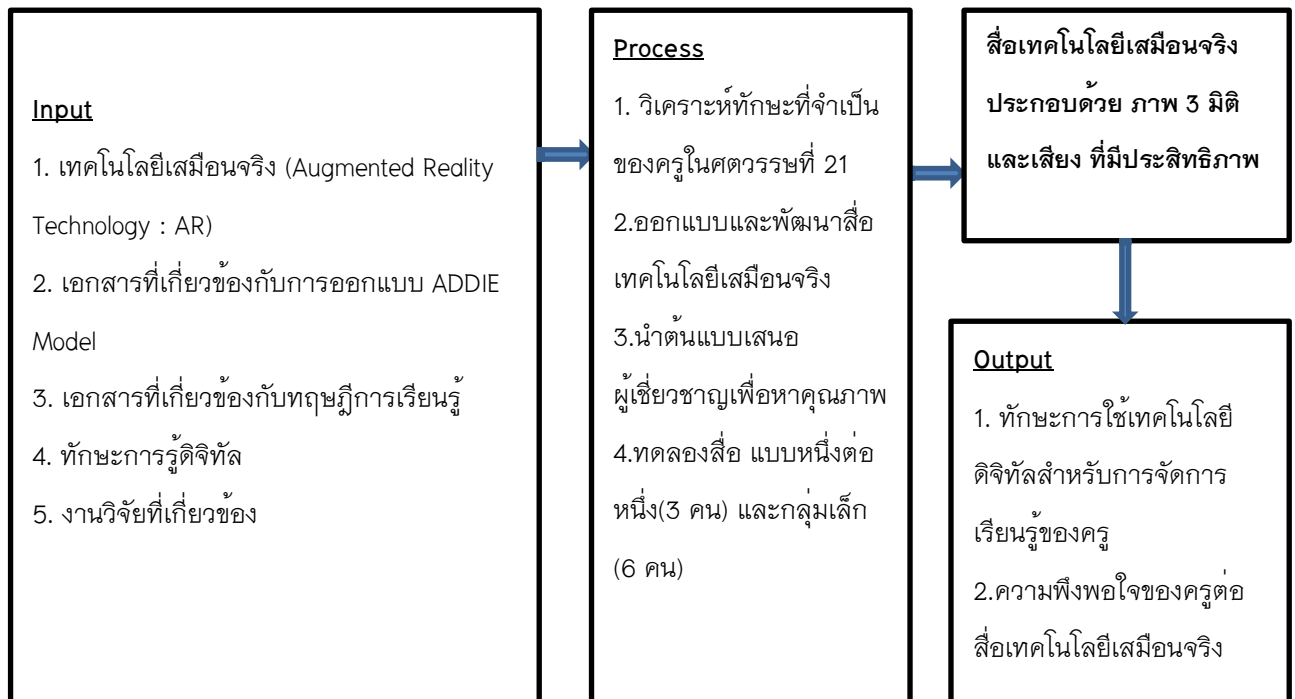
ตามนโยบายการขับเคลื่อนด้านการใช้ดิจิทัลในสถานศึกษา ช่วยสนับสนุนการให้โอกาสทางการศึกษา แก่ผู้ที่ไม่ได้เรียนในระบบและให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ของครู ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและกลุ่มที่ได้จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้

กรอบแนวคิดการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed-Method Research) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) พื้นที่วิจัย คือ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 4 ชนิด คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 3) แบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของครูต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น การวิจัยเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test นำเสนอด้วยตาราง และอธิบายเพิ่มเติม สำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร สำนวน การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ นำมาวิเคราะห์ข้อคำถามปลายเปิดด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) หลังจากนั้นทำการสังเคราะห์ สรุปจากแบบสำรวจ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ แล้วเขียนบรรยายเชิงพรรณนา มุ่งพัฒนาและสร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2565) สำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง คณะผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและวิธีวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง (กศน.) จำนวนทั้งสิ้น 207 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง (กศน.) จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) จาก ครู กศน.ตำบลละ 1 คน จาก กศน.อำเภอ ทั้ง 13 อำเภอ ในจังหวัดลำปาง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน
- 2) สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 1 เรื่อง
- 3) แบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหลังการเรียนรู้ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 80
- 4) แบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1) การสร้างแผนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวยุคใหม่ในภาษาจีน จำนวน 1 เรื่อง โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

(1) ศึกษาทักษะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21

(2) กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ต้องการ โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาใช้ในการกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาที่ใช้คือ สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวยุคใหม่ในภาษาจีน จำนวน 1 เรื่อง

(3) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และพิจารณาข้อคิดเห็นแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางการวัดและประเมินผลการศึกษาจำนวน 2 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล รวมถึงความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(4) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมาหาค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์

2) การสร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ในการสร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยได้นำทฤษฎี ADDIE MODEL มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 ศึกษาทักษะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมใช้สำหรับสอนผู้เรียนได้ด้วยตนเอง

1.3 ศึกษาวิธีการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

(2) ขั้นตอนออกแบบ (Design)

2.1 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

2.2 นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล มาพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวยุคใหม่ในภาษาจีน ผ่านผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณารูปแบบวิธีสอนกับสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่พัฒนาขึ้นให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมที่สุด

2.3 กำหนดให้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบประเมินทักษะหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียน ระดับมากขึ้นไป

2.4 สร้างสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวในภาษาจีน ใช้จัดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีองค์ประกอบดังนี้ ภาพเสมือนจริงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง สามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงประกอบ

(3) ขั้นพัฒนา (Development)

3.1 นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และพิจารณาข้อคิดเห็น แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพจำนวน 5 ท่าน

3.2 คะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมาหาค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์ด้านเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง

3.3 ปรับปรุงแก้ไขสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

(4) ขั้นนำไปใช้ (Implementation)

นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง (กศน.) จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบ (Design)

(5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวในภาษาจีน ที่พัฒนาขึ้นว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยนำผลการประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง (กศน.) จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) มาเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ ติดตามผลหลังการทดลองเป็นระยะ 1 เดือน และ 3 เดือน

3) ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวในภาษาจีน จำนวน 1 เรื่อง โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

(1) ศึกษาทักษะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21

(2) กำหนดประเด็นการวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาใช้ในการหนดขอบเขตของหัวข้อแบบประเมิน

(3) นำแบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และพิจารณาข้อคิดเห็นแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน โดยแบบประเมินทักษะวัดระดับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 7 ด้าน ได้แก่ 1) เข้าถึงและตระหนักดิจิทัล 2) ใช้งานเครื่องมือด้านดิจิทัลหรือแอปพลิเคชันขั้นต้นสำหรับการทำงาน 3) ใช้ดิจิทัลเพื่อการทำงานร่วมกัน 4) ประยุกต์ใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการทำงาน 5) ผลิตชุดข้อมูลเพื่อการบริหารสาธารณะ 6) ใช้ข้อมูลระหว่างหน่วยงาน และ 7) ใช้โปรแกรมดิจิทัลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานประจำ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 20 นาที มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.56–0.89 และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีสหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบเพียร์สัน ในการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item total correlation) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.68

4) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวยุคใหม่ ในภาษาจีน ที่ต้องการจัดการเรียนรู้ ด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาเทคนิค/วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหลักการและทฤษฎี เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความพึงพอใจ

(2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ

(3) จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย 5 ระดับ

(4) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินค่าเฉลี่ย โดยเทียบกับเกณฑ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจและอธิบายสิ่งที่กำลังจะดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมอบรมพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองจัดอบรมด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและกลุ่มควบคุมด้วยการเรียนการสอนแบบบรรยาย ประกอบสื่อการสอนแบบอื่น

3) เมื่อดำเนินการกิจกรรมจนครบเสร็จสิ้น ครูทำแบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที และบันทึกผลเพื่อใช้เป็นคะแนนหลังเรียน

และกลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อสื่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 10 ข้อ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 10 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวของสมนึก ภัททิยธนี (2562)

2) วิเคราะห์ผลทดสอบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการจัดการเรียนรู้ หลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ ตามแนวของ ชูศรี วงศ์รัตน์ (2560)

3) นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมและจากการประเมินผลงานของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเขียนบรรยายสรุป ทั้งผลการจัดกิจกรรม ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะและแนวทางในการแก้ไขหรือพัฒนา

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1. ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดลำปาง ดังภาพที่ 2 และตารางที่ 1



ภาพที่ 2 แสดงสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ครอบครัวยุคใหม่ในภาษาจีน

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	N = 5		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา	4.44	0.53	มาก
2. ด้านความเหมาะสมของสื่อ	4.56	0.51	มากที่สุด
3. ด้านการวัดและประเมินผล	4.48	0.51	มาก
รวมเฉลี่ยทุกรายการ	4.49	0.51	มาก

จากตารางที่ 1 ผลแสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยภาพรวมมีคุณภาพในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

วัตถุประสงค์ที่ 2. ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและกลุ่มที่ได้จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและกลุ่มที่ได้จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

การทดสอบ	จำนวน (n)	คะแนนเต็ม	เกณฑ์(ร้อยละ 80)	$\bar{X}$	S.D.	df	t	P Value
กลุ่มทดลอง	20	20	16	18.10	0.79	19	14.256*	.000*
กลุ่มควบคุม	20	20		14.85	0.93			

$P < 0.05$

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ของครู หลังการใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี หลังเรียน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัตถุประสงค์ที่ 3. ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของครูต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของครูต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้

ที่	รายการประเมิน	N=40		
		$\bar{X}$	<i>S. D.</i>	แปลความ
1	สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัย	4.33	0.58	มาก
2	สื่อการเรียนรู้สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3	สื่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
4	ความชัดเจนในการนำเสนอและอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
5	ความสวยงามของภาพที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	มากที่สุด
6	ความชัดเจนของตัวอักษร	4.00	0.00	มาก
7	ความถูกต้องชัดเจนของภาพและเสียง	4.33	0.58	มาก
8	ความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนรู้	3.67	1.15	มาก
9	เป็นสื่อที่นักเรียนสามารถใช้ศึกษาได้ด้วยตนเอง	3.67	1.15	มาก
10	ความสะดวกในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้สำหรับใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
	สรุปคะแนนรวมเฉลี่ย	4.37	0.58	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้ของครู โดยภาพรวมมีคุณภาพในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีความเหมาะสมสอดคล้องเท่ากับ 4.49 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง มีองค์ประกอบของกิจกรรมต่าง ๆ ครบถ้วน มีการจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอนตามลำดับความยากง่าย มีการนำเสนอ ภาพ เสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดสนใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้นและสามารถใช้กับอุปกรณ์ประเภทไอโฟน ไอแพด รวมถึงคอมพิวเตอร์พกพาต่าง ๆ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส และแอนดรอยด์ โดยแอปพลิเคชันจะเป็นตัวกลางสำหรับเชื่อมโยงความจริงและความจริงเสมือนเข้าด้วยกันจะแสดงออกมาในรูปแบบสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์ ที่มองเห็น ควบคุมและสัมผัสได้ผ่านหน้าจออุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จรินทร์ อุ่มไกร และ โกยสิทธิ์ อภิระติง (2562) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อ

ดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริมโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัย พบว่าสื่อดิจิทัลที่สร้างขึ้นร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม มีองค์ประกอบด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค คุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และ จิรายุ คุ่มถนอม (2563) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง งานเขียนแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทยามีวัดอุปประสงค์¹⁾ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องงานเขียนแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาพฉาย

ผลจากการวิจัยวัดอุปประสงค์ที่ 2 พบว่า มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปรียา สงค์ประเสริฐ (2565) ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 โดยใช้กระบวนการนิเทศแบบ 3D&3Srr ซึ่งผลวิจัยพบว่า ครูมีทักษะด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 เพิ่มขึ้นหลังการใช้กระบวนการนิเทศแบบ 3D&3Srr และ ภาวดีวิชชุ ธัญวัฒน์ (2558) ศึกษาการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดหมวกหกใบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดหมวกหกใบสูงกว่าวิธีจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาศัยลักษณะเปิดโอกาสทางความคิดให้กับนักเรียน ให้เวลานักเรียนได้คิดวิเคราะห์จากการตอบคำถาม ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการใช้สื่อต่าง ๆ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียนซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สนุกกับการทำกิจกรรมการตั้งคำถามและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ทุกคนกล้าแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ผลจากการวิจัยวัดอุปประสงค์ที่ 3 พบว่า มีความพึงพอใจโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเทคนิคการผสมผสานภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกสองมิติและสามมิติเข้ากับภาพเคลื่อนไหวแล้วพัฒนาเป็นแบบจำลองที่มีความสวยงามและสมจริงช่วยสร้างความน่าสนใจในการเรียน ดูทันสมัย น่าตื่นเต้น การใช้งานอุปกรณ์สะดวกง่ายต่อการใช้งาน สร้างความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากขึ้น เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและเห็นภาพได้จริง จึงทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับมากที่สุด และทั้งนี้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ยังได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและมีการทดลองใช้ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรวดี โยธัมย์ และ สิทธิโชค น้อยเกิดพะเนาว์ (2562) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียสอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนนางงาม ตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการประเมินพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนมัลติมีเดียช่วยสอนสอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.73

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปให้นักเรียนควรมีพื้นฐานความรู้ และทักษะการใช้งานเบื้องต้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 2) เมื่อนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรบอกวิธีการใช้งานให้นักเรียนทราบ เพื่อให้สะดวกต่อการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรนำเทคโนโลยีเสมือนจริง ไปหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนก่อนนำไปใช้จริง ในงานวิจัยครั้งต่อไป
2. สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริง ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- จรินทร์ อุ่มไกร และ โกยสิทธิ์ อภิระติง. (2562). การพัฒนาสื่อดิจิทัลร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริมโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารโครงการงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ* , 5(2), 18-27.
- จิรวดี โยธัมย์ และ สิทธิโชค น้อยเกิดพะเนาว์. (2562). *การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียสอดแทรกการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5 (น 2604-2609) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*

- จิรายุ คุ่มถนอม. (2563). ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง งานเขียนแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วีร. (การค้นคว้าอิสระ). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ.(2560). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 13).กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรียา สงค์ประเสริฐ. (2565). การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 โดยใช้กระบวนการนิเทศแบบ 3D&3Srr .วารสารพุทธสังคมวิทยาปริทรรศน์, 7(2), 18–38.
- ภวัตรวิษฐ์ ธัญวัฒน์อิง. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและการมองเห็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดหมวกหกใบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2562). การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2565). ทักษะด้านดิจิทัลของข้าราชการและบุคลากรภาครัฐเพื่อการปรับเปลี่ยนเป็นรัฐบาลดิจิทัล ตาม (ว6/2561). สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2565, จาก https://www.ocsc.go.th/digital_skills2
- สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2564). นโยบายและจุดเน้นการดำเนินงาน สำนักงาน กศน. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564. กรุงเทพมหานคร: กลุ่มแผนงาน สำนักงาน กศน.