

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท
A Development of Teachers' Ability
to Develop Instruction Media Using Augmented Reality Technology
for Secondary School Teachers in Chai Nat

ณัฐญา นาคะสันต์^{1*}Nataya Nakasan^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท และ 2) ติดตามผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) และนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 11 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการพัฒนาครูด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม แบบประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ แบบสังเกตการใช้ชุดกิจกรรม แบบประเมินผลชิ้นงานแบบรูบริค (rubric) แบบสัมภาษณ์การใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูและแบบสัมภาษณ์การใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียน ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูมีความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้โดยครูอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกด้าน และ 2) ผลการติดตามการใช้สื่อการสอน พบว่า ครูนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปพัฒนาและจัดทำสื่อประกอบการสอนในรายวิชาที่รับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลต่อความกระตือรือร้นและความสนใจของนักเรียน

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

Faculty of Education, Chandrakasem Rajabhat University

*Corresponding author; email: nataya.n@chandra.ac.th

(Received: 7 May 2018; Revised: 30 August 2018; Accepted: 16 December 2018)

คำสำคัญ: สื่อการสอน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ชุดกิจกรรม

Abstract

This research aimed to 1) improve the ability to develop instruction media using the Augmented Reality Technology of the secondary school teachers in Chai Nat, and 2) follow-up the use of instruction media using the Augmented Reality Technology of the secondary school teachers in Chai Nat. The sample for this study consisted of 30 secondary school teachers in Chai Nat selected by multi-stage random sampling, and 11 secondary school students selected by simple random sampling. The research was carried out using action research (PAOR). The instruments used in this research comprised Activity Sets for Instruction Media Development with Augmented Reality, Activity Package Suitability Evaluation Form, observation form, rubrics for product evaluation, and instruction media evaluation forms for teachers and students. Percentage, mean and standard deviation were employed for analyzing quantitative and content analysis was used for analyzing qualitative data.

The results revealed that 1) the teachers' ability to develop instruction media using the Augmented Reality Technology was excellent and the suitability results in using activity packages in all areas by teacher were excellent, 2) teachers continuously used an Augmented Reality Technology to create a media for instruction and transfer to students resulted to their alacrity and interest.

Keywords: Instructional Media, Augmented Reality Technology, Activity Package

บทนำ

ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นปัญหาที่สำคัญของการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่มีเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้เด็กและเยาวชนควรมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3Rs + 8Cs + 2Ls (วิจารณ์ พานิช, 2556: 16) ซึ่งหากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังคงต่ำอยู่ การพัฒนาไปสู่เป้าหมายดังกล่าวก็เป็นเรื่องยาก

คุณภาพของครูเป็นประเด็นหลักที่ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีความพยายามให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (o-net) ปี 2558 พบว่า ถึงแม้ภาพรวมของคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าปี 2557 แต่ยังคงมีวิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์ โดยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามที่ตั้งและภูมิภาค พบว่า ไม่มีวิชาใดที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามที่ตั้งและภูมิภาค พบว่า คะแนนเฉลี่ยของภาคกลาง ไม่รวมกรุงเทพฯ วิชาที่มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์พอดีได้แก่วิชาภาษาไทย 50.10 เพียงวิชาเดียว (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) จากผลคะแนนการทดสอบดังกล่าว ทำให้ทราบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในเขตภาคกลางไม่รวมกรุงเทพฯ มีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก ซึ่งภูมิภาคดังกล่าวอยู่ในพื้นที่บริการการศึกษาของศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม-ชัยนาท

คุณภาพของนักเรียน เป็นภาพสะท้อนคุณภาพของครู จากการลงพื้นที่จังหวัดชัยนาทเพื่อศึกษาปัญหาและสภาพการสอนในปัจจุบัน โดยการสำรวจความต้องการพัฒนาตนเองของครูโดยใช้แบบสอบถาม พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดชัยนาท พบว่า ครูมีความต้องการอบรมเพื่อพัฒนาตนเองในหัวข้อหนังสือมีชีวิต (Augmented Reality Book : หนังสือความเป็นจริงเสริม) เป็นอันดับแรก และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า ครูมีภาระงานค่อนข้างมาก ทำให้ครูไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน การทบทวนบทเรียน รวมทั้งการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจและไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งมีผลทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน

ปัจจุบันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและน่าสนใจ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลายทั้งทางด้านธุรกิจ ทางการศึกษา ตลอดจนด้านการศึกษามีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำสื่อประกอบการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจในเนื้อหาและบทเรียนของผู้เรียนในระดับต่าง ๆ เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือนมากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีปฏิสัมพันธ์ทั้งในสภาพแวดล้อมจริงและสภาพแวดล้อมเสริม (augmented environments) (Kipper & Rampolla, 2013: 19) การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนของครู โดยเฉพาะการสร้างสื่อการสอนที่นำประโยชน์ของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้จะช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม สามารถนำความรู้จากนอกห้องเรียนมาสู่ห้องเรียนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครู ซึ่งเป็นบุคลากรหลักทางการศึกษาให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการสร้างสื่อการสอน เพื่อให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท
- 2) เพื่อติดตามผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นครูและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชัยนาท เขต 5 ภายใน 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอสรรพยา อำเภอหันคา และอำเภอสรรคบุรี

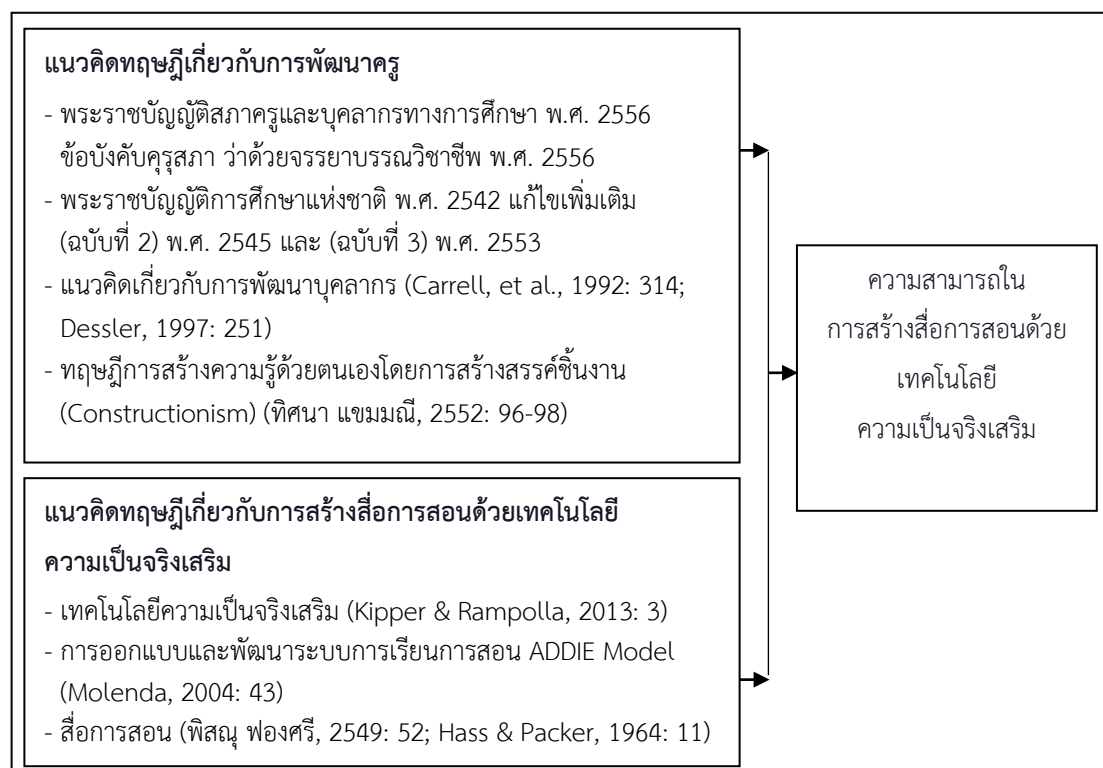
ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาค้างนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และนำไปทดลองใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท รวมทั้งติดตามผลการใช้สื่อประกอบการสอนของครูจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการศึกษา มกราคม 2560-มกราคม 2561

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท โดยสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ดังนี้

1. การสร้างและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท มีขั้นตอนดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ได้แก่ ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา ในเขต 3 อำเภอของจังหวัดชัยนาท ได้แก่ สรรคบุรี หันคา และสรรพยา จำนวน 350 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท เป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดชัยนาท จากโรงเรียนวัดวิจิตรรังสรรค์ 3 คน โรงเรียนห้วยกรดวิทยา 15 คน และ โรงเรียนสรรพยาวิทยา 30 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 48 คน ใช้โรงเรียนและครูผู้สอนเป็นหน่วยการสุ่มเพื่อเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือดังนี้

1.1 พัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สังเคราะห์รูปแบบชุดกิจกรรม กำหนดจุดประสงค์ และออกแบบชุดกิจกรรมโดยผ่านการมีส่วนร่วมกับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท จากนั้นนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปผ่านการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมดีมาก

1.2 ตรวจสอบหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม โดยนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ด้วยสูตร $E1/E2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556: 10-12) กับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 48 คน ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ในการปฏิบัติกิจกรรม โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1) ใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กจากโรงเรียนวัดวิจิตรรังสรรค์ จำนวน 3 คน ครั้งที่ 2) ใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดกลางจากโรงเรียนห้วยกรดวิทยา จำนวน 15 คน และครั้งที่ 3) ใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่จากโรงเรียนสรรพยาวิทยา จำนวน 30 คน และหาประสิทธิภาพตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) (Putman & Rock, 2017: 7 - 8) พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 82.16/83.17

2. การสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบประเมินในการวิจัย จากนั้นสร้างแบบประเมินความเหมาะสม จำนวน 21 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรม โดยใช้ระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scales) 5 ระดับของลิเคิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 120-121) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์รายข้อ (IOC: (Index of Item – Objective Congruence)) ได้ข้อคำถามทั้งหมด 21 ข้อ โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00

3. การสร้างและหาคุณภาพแบบสังเกตการใช้ชุดกิจกรรม โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบประเมินในการวิจัย จากนั้นสร้างแบบสังเกตการใช้ชุดกิจกรรมจำนวน 4 ด้าน โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ (check list) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์รายข้อ (IOC) ได้ข้อคำถามทั้งหมด 4 ด้าน โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00

4. การสร้างและหาคุณภาพแบบประเมินผลชิ้นงานแบบรูบริก (Rubric Scale) โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบประเมินในการวิจัย จากนั้นสร้างแบบประเมินผลแบบรูบริกเพื่อประเมินชิ้นงานจำนวน 6 ด้าน นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์รายข้อ (IOC) ได้ข้อคำถามทั้งหมด 5 ด้าน โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00

การดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนหันคาพิทยาคม จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 ใช้การสุ่มอย่างง่าย โดยมีอำเภอ และโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ขั้นตอนที่ 3 ใช้การเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่อาสาสมัครเข้ารับการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) ดำเนินการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท จำนวน 30 คน ด้วยชุดกิจกรรมการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) ดังต่อไปนี้

1) การวางแผน (Planning) รับอาสาสมัครครูระดับมัธยมศึกษาจำนวน 30 คน จากโรงเรียนหันคาพิทยาคม เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1/2560

2) การปฏิบัติ (Acting) ใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาครูในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) โดยเริ่มจากการใช้เกมเรื่อย ๆ มาเรื่อย ๆ ในนำเข้าสู่กิจกรรมเพื่อสร้างประสบการณ์โดยใช้เบียร์รถรถเป็นการเสริมแรง จากนั้นให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยคู่มือที่สร้างขึ้น อธิบายความแตกต่างของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนด้วยกล่องความเป็นจริงเสมือน ฝึกปฏิบัติการพัฒนาสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้ เสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเกมใครคือคนสุดท้ายระหว่างกิจกรรม จากนั้นให้ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยีจัดกลุ่มในการฝึกสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตามความสมัครใจ แบ่งเป็น 9 กลุ่ม โดยใช้ชื่อกลุ่มดังต่อไปนี้ ระบบย่อยอาหาร เพลินเพลงคณิตศาสตร์ Flower 2N นางในวรรณคดี เครื่องมือวัด ฟิช ชัยนาท และคณิตศาสตร์ 1 โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรม 2 วัน

3) การสังเกตผล (Observing) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการใช้ชุดกิจกรรม บันทึกผลการปฏิบัติงาน

4) การประเมินสะท้อนกลับ (Reflecting) หลังดำเนินการทดลอง ได้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 9 ชิ้นงาน ผู้วิจัยนำสื่อการสอนทั้งหมดมาให้ครูร่วมกันประเมินชิ้นงานโดยเพื่อนครู

ด้วยแบบประเมินผลชิ้นงานแบบรูปรีด และทำการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลการวิจัย

ระยะที่ 2 การติดตามผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท โดยสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 ดังนี้

การสร้างและหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับครูและแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับผู้เรียน โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินในการวิจัย สร้างแบบติดตามการใช้ประโยชน์จากชุดกิจกรรมโดยใช้ระดับความคิดเห็นแบบคำถามปลายเปิดจำนวน 13 ข้อ แบ่งเป็นคำถามสำหรับครู 8 ข้อ และคำถามสำหรับนักเรียน 5 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ รายข้อ (IOC) ได้ข้อคำถามทั้งหมด 13 ข้อ โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00

การดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 ประกอบด้วย ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาที่เข้ารับการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนกับครูที่เข้ารับการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการติดตามผลการใช้สื่อการสอนฯ เป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนหันคาพิทยาคม ที่เข้ารับการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) จำนวน 7 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนกับครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 คน เลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2 คือ แบบติดตามผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครู
2. แบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการโดยแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา ดังนี้

1. การติดตามผลในช่วงภาคเรียนที่ 1/2560 จากครูที่ผ่านการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) จำนวน 7 คน จาก 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ครูภาษาไทย จำนวน 3 คน ครูคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน ครูงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 3 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ครูนำสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปใช้ จำนวน 4 คน โดยการเยี่ยมชั้นเรียน และสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียนด้วยแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครู และแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับผู้เรียน

2. การติดตามผลในช่วงภาคเรียนที่ 2/2560 จากครูที่ผ่านการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) จำนวน 3 คน จาก 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ครูภาษาไทย จำนวน 1 คน ครูคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน ครูงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 1 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ครูนำสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปใช้ จำนวน 7 คน โดยการเยี่ยมชั้นเรียน และสัมภาษณ์

ครูผู้สอนและนักเรียนด้วยแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครู และแบบสัมภาษณ์ผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับผู้เรียน

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

1. ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา
2. แบบประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ มีเกณฑ์การประเมินดังนี้
 ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายความว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ดีมาก
 ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายความว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ดี
 ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายความว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายความว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ปรับปรุง
 ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายความว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ต้องปรับปรุง
3. แบบประเมินผลชิ้นงานแบบรูบรีค มีเกณฑ์การประเมินดังนี้
 ร้อยละ 80 ขึ้นไป หรือ 20.00 คะแนนขึ้นไป หมายความว่า ความสามารถในการสร้างสื่อการสอนดีมาก
 ร้อยละ 65 – 80 หรือ 16.26 - 19.99 คะแนน หมายความว่า ความสามารถในการสร้างสื่อการสอนดี
 ร้อยละ 50 – 65 หรือ 12.50 – 16.25 คะแนน หมายความว่า ความสามารถในการสร้างสื่อการสอนปานกลาง
 ต่ำกว่าร้อยละ 50 หรือ ต่ำกว่า 12.50 คะแนน หมายความว่า ความสามารถในการสร้างสื่อการสอนต้องปรับปรุง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (PAOR) ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 1 คะแนนความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครู

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่ม	ความสามารถในการสร้างสื่อการสอน		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	
1	ระบบย่อยอาหาร	20.00	1.73	ดีมาก
2	เพลงคณิตศาสตร์	21.13	2.62	ดีมาก
3	Flower	20.25	2.59	ดีมาก
4	2N	19.13	2.71	ดี
5	นางในวรรณคดี	21.63	2.34	ดีมาก
6	เครื่องมือวัด	17.13	2.76	ดี
7	พีซี	21.63	2.55	ดีมาก

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่ม	ความสามารถในการสร้างสื่อการสอน		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	
8	ชัยนาท	21.88	2.52	ดีมาก
9	คณิตศาสตร์ 1	18.50	2.50	ดี
	คะแนนเฉลี่ย	20.14	1.98	ดีมาก

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 25 คะแนน

จากตาราง 1 ผลจากการประเมินความสามารถในการสร้างสื่อการสอนโดยใช้แบบประเมินผลชิ้นงานแบบรูบริค 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านลิขสิทธิ์ทางปัญญา ด้านการใช้รูปภาพประกอบ ด้านการสร้างคลิปวิดีโอ และด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ครูมีความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนความสามารถเฉลี่ยเท่ากับ 20.14 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน เมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่มีความสามารถในระดับดีมากมี 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชัยนาท มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 21.88$) รองลงมา คือ กลุ่มนางในวรรณคดี กลุ่มพีซี กลุ่มเพลินเพลงคณิตศาสตร์ กลุ่ม Flower และ กลุ่มระบบย่อยอาหาร ($\bar{x} = 21.63, 21.63, 21.13, 20.25$ และ 20.00) ตามลำดับ ส่วน กลุ่ม 2N กลุ่มคณิตศาสตร์ 1 และกลุ่มเครื่องมือวัด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 19.13, 18.50$, และ 17.13) ตามลำดับ

จากการสังเกตพฤติกรรมการใช้ชุดกิจกรรมและการปฏิบัติการสร้างสื่อการสอนของครู พบว่า ครูร้อยละ 87 มีพื้นฐานด้านการใช้เทคโนโลยีทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟนทำให้มีทักษะและเข้าใจเนื้อหาของชุดกิจกรรมได้ง่าย โดยครูกลุ่มเพลินเพลงคณิตศาสตร์ ทำสื่อการสอนในรูปแบบจุลสารเสร็จก่อนเป็นกลุ่มแรก ครูร้อยละ 84 มีความสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะเรื่องเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) ที่ผู้วิจัยให้ความรู้ด้วยการเรียนรู้ประสบการณ์จากกล่องความเป็นจริงเสมือน ครูร้อยละ 92 มีความกระตือรือร้นและพยายามใช้คำศัพท์เพื่อให้ภาพนิ่งหรือวิดีโอที่ปรากฏแบบเต็มจอเมื่อมีการสัมผัสหน้าจอ โดยเลียนแบบเกมนำเข้าสู่กิจกรรม และสื่อการสอนอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นตัวอย่าง ครูร้อยละ 91 ให้ความสำคัญกับการออกแบบสื่อการสอนให้สวยงามและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

ตาราง 2 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. เนื้อหาของชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจ	4.73	0.45	มากที่สุด
2. การจัดลำดับของเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.63	0.49	มากที่สุด
3. การจัดลำดับของเนื้อหาส่งเสริมความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.60	0.50	มากที่สุด
4. การจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 1 พื้นฐานสู่การพัฒนา	4.50	0.57	มาก
5. การจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 2 ส่งมอบความรู้ คู่การปฏิบัติ	4.50	0.63	มาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
6. การจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 3 สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ได้ด้วยมือครู	4.50	0.63	มาก
7. การประเมินผลของหน่วยที่ 4 ครุฑนำเสนอผลงาน	4.33	0.48	มาก
8. การนำเนื้อหาไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้	4.60	0.56	มากที่สุด
9. การนำเนื้อหาไปประยุกต์ใช้กับโครงการ “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้”	4.60	0.50	มากที่สุด
10. เนื้อหาของชุดกิจกรรมส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา	4.73	0.45	มากที่สุด
รวม	4.56	0.54	มากที่สุด

จากตาราง 2 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ด้านเนื้อหา พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเนื้อหาของชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจและส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน ($\bar{x} = 4.73$) รองลงมา คือ การจัดลำดับเนื้อหา มีความต่อเนื่อง ($\bar{x} = 4.63$) โดยการจัดลำดับเนื้อหาส่งเสริมความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถนำเนื้อหาไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้และ โครงการ “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{x} = 4.60$) ส่วนการจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 1: บูรณาการสู่การพัฒนา การจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 2: ส่งมอบความรู้สู่การปฏิบัติ การจัดลำดับเนื้อหาของหน่วยที่ 3: สร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้ด้วยมือครูมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{x} = 4.50$) และการประเมินผลของหน่วยที่ 4: ครุฑนำเสนอผลงาน มีความเหมาะสมในการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$)

ตาราง 3 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ด้านกิจกรรม

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ชุดกิจกรรมเปิดโอกาสในการได้ฝึกทักษะการปฏิบัติด้วยตนเอง	4.73	0.52	มากที่สุด
2. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ด้วยตนเอง	4.77	0.43	มากที่สุด
3. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก	4.63	0.49	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของเกมในชุดกิจกรรม	4.60	0.50	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4.53	0.57	มากที่สุด
สรุป	4.65	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 3 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ในด้านกิจกรรม พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับดังนี้ ชุดกิจกรรมส่งเสริมการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.77$) ชุดกิจกรรมเปิดโอกาสในการได้ฝึกทักษะการปฏิบัติด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.73$) ชุดกิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก ($\bar{x} = 4.63$) ความเหมาะสมของเกมในชุดกิจกรรม ($\bar{x} = 4.60$) และการจัดกิจกรรมเหมาะสมกับเวลา ($\bar{x} = 4.53$)

ตาราง 4 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรม

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ความเหมาะสมของรูปแบบบนสไลด์อิเล็กทรอนิกส์	4.53	0.51	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนสไลด์อิเล็กทรอนิกส์	4.57	0.57	มากที่สุด
3. ภาพนิ่งตัวอย่างมีความเหมาะสมในการนำมาใช้อบรม	4.63	0.56	มากที่สุด
4. วิดีทัศน์ตัวอย่างมีความเหมาะสมในการนำมาใช้อบรม	4.77	0.43	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของเกมนำเข้าสู่กิจกรรม	4.67	0.55	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเกมระหว่างกิจกรรม	4.53	0.57	มากที่สุด
สรุป	4.62	0.53	มากที่สุด

จากตาราง 4 ผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรม พบว่า มีความเหมาะสมในการชุดกิจกรรมไปใช้โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับดังนี้ วิดีทัศน์ตัวอย่างมีความเหมาะสมในการนำมาใช้อบรม ($\bar{x} = 4.77$) ความเหมาะสมของเกมนำเข้าสู่กิจกรรม ($\bar{x} = 4.67$) ภาพนิ่งตัวอย่างมีความเหมาะสมในการนำมาใช้อบรม ($\bar{x} = 4.63$) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{x} = 4.57$) โดยความเหมาะสมของรูปแบบบนสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ และ ความเหมาะสมของเกมระหว่างกิจกรรม ($\bar{x} = 4.53$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้โดยครู พบว่า ความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ออยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกด้าน ดังตาราง 5

ตาราง 5 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมในการนำชุดกิจกรรมไปใช้

รายการประเมินความเหมาะสม	ระดับการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา	4.56	0.54	มากที่สุด
ด้านกิจกรรม	4.65	0.50	มากที่สุด
ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรม	4.62	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน	4.62	0.52	มากที่สุด

2. การติดตามผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูระดับมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท พบว่า

2.1 ผลจากการติดตามผลในช่วงภาคเรียนที่ 1/2560 จากการสัมภาษณ์พบว่า ครูได้นำสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นแนวทางการในการจัดการเรียนสอน อาทิ ครูคณิตศาสตร์สร้างเอกสารเฉลยแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ครูคอมพิวเตอร์นำความรู้ไปขยายผลโดยการสร้างชิ้นงานในรูปแบบประวัติส่วนตัวให้กับนักเรียน ครูภาษาไทยนำสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนผ่านสื่อการสอนที่สร้างด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น สนุก สนใจในความแปลกใหม่ และทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ เพราะนักเรียนบางคนไม่กล้าถามข้อสงสัยจากครูผู้สอน นอกจากนี้นักเรียนต้องการให้ครูนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ และวิชาศิลปะ

2.2 ผลจากการติดตามผลในช่วงภาคเรียนที่ 2/2560 จากการสัมภาษณ์พบว่า ครูคอมพิวเตอร์ได้นำความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมไปสร้างสื่อการสอนในเนื้อหาสำหรับการสอนภาคเรียน 1/2561 เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 พร้อมทั้งเขียนแผนการสอนล่วงหน้า โดยมีการนำมาทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 2/2560 ส่วนครูวิชาภาษาไทยได้พัฒนาสื่อการสอนการอ่านบทอาขยานสำหรับภาคเรียน 2/2560 และได้นำมาใช้ในการสอนโดยมีการบันทึกผลหลังการสอนสรุปว่า การให้นักเรียนฝึกอ่านผ่านสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในการอ่านบทอาขยาน เรื่อง ลิลิตตะเลงพ่าย และสามารถอ่านได้ถูกต้องของการอ่าน สามารถจดจำบทอาขยานได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ครูคณิตศาสตร์ยังคงใช้ความรู้ที่ได้รับไปสร้างเอกสารเฉลยแบบฝึกหัดในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนผ่านสื่อการสอนที่สร้างด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในระยะที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นว่าเป็นสื่อที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น มีความสุขและมีความสนใจ ตั้งใจกับการเรียนมากขึ้น สามารถทบทวนเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา และต้องการให้ครูนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาฟิสิกส์

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครูมัธยมศึกษา จังหวัดชัยนาท พบว่า ครูมีความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับดีมาก และครูมีความเห็นว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการพัฒนาความสามารถดังกล่าวของครูนั้น ผู้วิจัยได้เน้นให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยการเรียนรู้และปฏิบัติตามชุดกิจกรรมการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยจัดเนื้อหาให้เหมาะกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ประกอบด้วยคู่มือ สื่อประกอบการบรรยาย แบ่งหัวข้อการบรรยาย และมีกิจกรรมตามลำดับขั้น ที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถได้รับการพัฒนาด้วยการร่วมกิจกรรมและทบทวนได้ด้วยตนเองตามลำดับ โดยกิจกรรมมีรูปแบบของการฝึกทักษะแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสนในการทำงานร่วมกัน และนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปผ่านการมีส่วนร่วมในการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมระหว่างผู้วิจัยกับครู โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของเนื้อหาที่สอดคล้องรูปแบบและเวลาในการจัดกิจกรรม รวมถึงช่วงเวลาที่ไปดำเนินการทดลองร่วมกัน นอกจากนี้ การสร้างชุดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552: 80-81) โดยกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ แล้วจึงกำหนดหน่วยเนื้อหาเป็น 4 หน่วยกิจกรรม โดยแต่ละหน่วยจะเป็นการกำหนดแนวคิด รูปแบบของกิจกรรม วิธีการถ่ายทอดความรู้ กำหนดสื่อประกอบการถ่ายทอดความรู้ไว้อย่างชัดเจน กำหนดวัตถุประสงค์ทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้ครูเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทุกหน่วยกิจกรรม เน้นให้ครูได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายากด้วยการบรรยายสลับการฝึกปฏิบัติตามที่ผู้วิจัยสาธิตตามลำดับ จากนั้นมีการสรุปความรู้และทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน อีกทั้งก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่จังหวัดชัยนาทเพื่อสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้นของครู จึงทำให้ทราบความต้องการที่แท้จริงของครูในพื้นที่ว่าต้องการพัฒนาตนเองด้วยการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Molenda, 2004: 43) แนวคิดการพัฒนาศูนย์กลางของคาร์เรล และคณะ และเดสเลอร์ (Carrell, et al., 1992: 314; Dessler, 1997: 251) ที่ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ซึ่งเป็นขั้นตอนการเริ่มต้นที่สำคัญ เพื่อกำหนดปัญหา ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปดำเนินการทดลองจึงได้รับความสนใจจากครู เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้ทางการศึกษา เมื่อผู้วิจัยได้แนะนำและสาธิตเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดังกล่าวด้วยเกม จากการสังเกตพบว่า ครูมีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะได้เรียนรู้ มีความต้องการพัฒนาสื่อการสอนใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสนใจและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2552: 96-98) โดยจัดบรรยายภาคของกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ครูได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้สร้างชิ้นงานตามความสนใจ จึงทำให้ครูมีเจตคติที่ดีต่อการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2. ผลการติดตามการใช้สื่อการสอน พบว่าครูนำสื่อการสอนที่สร้างด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปใช้เป็นสื่อประกอบการสอน และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้กับนักเรียนจากการติดตามครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ครูได้นำสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ประโยชน์ในการสอนโดยไปใช้เป็นสื่อการสอนและพัฒนาสื่อการสอนขึ้นใหม่ โดยครูวิชาภาษาไทยพัฒนาเนื้อหาการอ่านบทอาขยานซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ทุกที่ทุกเวลา ทั้งการสอนในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพราะบทอาขยานเป็นข้อกำหนดที่ผู้เรียนทุกคนในทุกระดับชั้นจะต้องท่องบทอาขยานด้วยทำนองเสนาะได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ครูเบเคแคค และแอลตินพูลลัก (Kurubacak & Altinpulluk, 2017: 267) ที่กล่าวถึง ประโยชน์พื้นฐานที่ให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและมากที่สุด แม้ผู้เรียนจะเรียนรู้เพียงลำพัง ในส่วนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ได้นำความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดความรู้ในการสร้างสื่อการสอนให้กับนักเรียน พบว่า นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น สนุก สนใจในความแปลกใหม่ เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาที่ครูสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญยา นวลละออง และนงลักษณ์ ปรีชาดิเรก (2558) ซึ่งได้วิจัยเรื่อง การสร้างเกมการเรียนรู้สามมิติเพื่อเสริมสร้างทักษะภาษาอังกฤษตามทฤษฎีปัญหาของนักเรียนผ่านเทคโนโลยี Augmented Reality บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ในระดับมาก ในประเด็นของความสนุก ชอบ มีความสุข ส่วนครูมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด ในประเด็นของความน่าสนใจของสื่อและการประเมินผล คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันมากกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ผ่านการท่องจำอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับ แคนดิกอนดา (Kandikonda, 2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Using Virtual Reality and Augmented Reality to Teach Human Anatomy พบว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนมาก

จากการติดตามผลการใช้สื่อการสอนของครูโดยการสัมภาษณ์นักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนกระตือรือร้นและสนใจการเรียนด้วยการใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของครู และนักเรียนต้องการให้ครูนำมาใช้ประกอบการสอนในวิชาอื่น ๆ เพราะสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีความแปลกใหม่ ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นและผู้เรียนมีส่วนร่วมกับครูมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้บรรยากาศการเรียนการสอนสนุกสนาน ผู้เรียนมีโอกาสนที่จะปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนสนุกสนานกว่าการเรียนปกติ และสื่อสามารถกระตุ้นความสนใจและเป็นแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น (พิสนุ พองศรี, 2549: 52) นอกจากนี้ ผู้เรียนยังเสนอให้พัฒนาสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในรายวิชาอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การนำชุดกิจกรรมการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของครูในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้ให้การพัฒนาควรพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมด้านความพร้อมของสถานที่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตพื้นฐาน และทักษะพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของครู เพื่อให้การดำเนินงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. ก่อนดำเนินกิจกรรม ควรอธิบายให้ครูเห็นความสำคัญของลำดับของการทำกิจกรรมว่าเป็นรูปแบบการบรรยาย สาธิตและฝึกปฏิบัติ โดยขอให้ดำเนินกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน

3. ควรชี้แจงให้ครูเห็นความสำคัญของการร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูในรูปแบบอื่น เช่น บัตรคำ เกม สื่อสามมิติ

2. ควรมีการวิจัยการพัฒนาสื่อการสอนและติดตามผลการใช้สื่อการสอนสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ด้านทักษะหรือการปฏิบัติทั้งในและนอกห้องเรียน ในรายวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ ภาษา ศิลปะ ดนตรี เกษตร และงานประดิษฐ์

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้สื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนหรือเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ทางการศึกษาอื่น ๆ

4. ควรศึกษาการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในการสร้างสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับครูให้สามารถนำไปใช้ได้สะดวก เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยสามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอได้ถึงประมาณ 5 นาที เพราะการนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชาบางประเภท เช่น คณิตศาสตร์ หรือการวาดภาพในวิชาศิลปะ มีความจำเป็นต้องอธิบายต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ และสามารถควบคุมการเล่น (play) การหยุดชั่วคราว (pause) การถอยกลับ (rewind) ของวิดีโอได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ประจำปีงบประมาณ 2560

เอกสารอ้างอิง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Development Testing of Media and Instructional Package. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอร์เรชั่น.

- ทิศนา แวมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ฉันทยา นวลละออง, และนงลักษณ์ ปรีชาดิเรก. (2558). การสร้างเกมการเรียนรู้สามมิติเพื่อเสริมสร้างทักษะภาษาอังกฤษตามทฤษฎีพุทธิปัญญาของนักเรียนผ่านเทคโนโลยี Augmented Reality บนอุปกรณ์แท็บเล็ต. *ICT Silpakorn Journal*, 2(1), 11-27.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พิสนุ พองศรี. (2549). *การประเมินทางการศึกษาแนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: เทียมฟ้าการพิมพ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ส. เจริญการพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). *การนำผลสอบ O-NET ไปพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. สืบค้น 28 พฤษภาคม 2559, จาก www.niets.or.th/th/content/download/3061.
- Carrell, M. R., Kuzmits, F. E., & Elbert, N. F. (1992). *Personnel: Human Resource Management* (4th ed.). New York: Macmillan.
- Dessler, G. (1997). *Human Resource Management* (7th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Hass, K. B., & Packer, H. Q. (1964). *Preparation and Use of Audio-visual Aids*. New Delhi: Prentice-hall.
- Kandikonda, K. (2011). *Using Virtual Reality and Augmented Reality to Teach Human Anatomy* (Master' s thesis). The University of Toledo. Retrieved July 15, 2016, from <https://utdr.utoledo.edu/>
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Massachusetts: Elsevier.
- Kurubacak, G., & Altinpulluk, H. (2017). *Mobile Technologies and Augmented Reality in Open Education*. Pennsylvania: Information Science Reference.
- Molenda, M. (2004). ADDIE Model. In Kovalchick, Ann, and Dawson, Kara (eds.) *Education and technology: an encyclopedia*. pp. 43-47 California: ABC-CLIO,.
- Putman, S. M., & Rock, T. (2017). *Action Research: Using Strategic Inquiry to Improve Teaching and Learning*. California: SAGE Publication.