การพัฒนาความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน

THE DEVELOPMENT OF ENGLISH VOCABULARY LEARNING ABILITY BY USING AUGMENTED REALITY OF MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS AT RITTHINARONGRON SCHOOL

Received : February 25, 2020
Revised : April 27, 2020
Accepted : April 30, 2020

รัตติยากร วาปีกัง[1] **ศศิพร พงศ์เพลินพิศ**[2] **สุชีรา มะหิเมือง**[3]
Rattiyakorn Wapeekang **Sasiporn Phongploenpis** **Sucheera Mahimuang**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน ใช้วิธีการเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 3 แผน 2) แบบทดสอบความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ-ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน-การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน (E_1/E_2) และสถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Independent-Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) มีค่า 86.94 และประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ (E_2) มีค่า 84.38 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้ และ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ

[1] คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University. e-mail: s58131110003@ssru.ac.th
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Assistant. Prof. Dr. in Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University. e-mail: sasiporn.ph@ssru.ac.th
[3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
Assistant. Prof. Dr. in Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University. e-mail: sucheera.ma@ssru.ac.th

หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (เออาร์) คิดเป็นค่าเฉลี่ย 25.31 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, เทคโนโลยีการศึกษา

Abstract

The purposes of this quasi-experimental research were 1) to develop the learning management of English vocabulary through Augmented Reality (AR), achieving the efficient criterion of E1/ E2 = 85/85, and 2) to compare the students' achievement in English vocabulary before and after the learning management through AR. The sample consisted of 32 students studying in Matthayomsuksa 1, section 3 in the second semester of the academic year 2019 at Ritthinarongron School. They were selected by cluster random sampling. The research instruments included 1) three lesson plans of the learning managment through AR 2) the pre- and post- test of English vocabulary. The data was analyzed by percentage (%), mean (x), standard deviation (S.D.), Efficiency and Independent-Samples T-test. The results firstly showed that the learning management of English vocabulary through AR achieved the efficient criterion of E1/ E2 with 86.94 and 84.38, respectively. Secondly, the students' average score of English vocabulary test after the learning management through AR were 25.31 which was higher. The level of statistical significance is .05

Keywords: Vocabulary Learning Ability, Augmented Reality, Educational Technology

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมโลกยุคปัจจุบันให้การยอมรับว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลเพื่อการสื่อสาร ภาษาอังกฤษจึงมีบทบาทในสังคมไทยเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจระหว่างประเทศ การท่องเที่ยว การค้าขาย หรือแม้กระทั่งโลกออนไลน์ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของประเทศไทย ด้วยเหตุนี้การศึกษาไทยจึงควรพัฒนา การเรียนภาษาอังกฤษจนมีคุณภาพจนสามารถใช้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งความสำเร็จประการหนึ่งที่สำคัญคือการรู้คำศัพท์ เพราะจะทำให้เข้าใจสิ่งที่ผู้อื่นต้องการสื่อสารได้ตรงจุดมุ่งหมาย เมื่อมีคลังคำศัพท์มากย่อมนำมาใช้ในการสื่อสารได้มาก ดังที่วรรณพร ศิลาขาว (2538 อ้างถึงใน เหงียน ถิ หญือ อี๊, 2556) กล่าวไว้ว่า *"คำศัพท์เป็นพื้นฐานของภาษา ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนรู้คำศัพท์เป็นอันดับแรก เพราะเป็นองค์ประกอบในการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน"*

คำศัพท์มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาทักษะทั้ง 4 ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน เพราะถ้ารู้จักคำศัพท์มากพอจะสามารถนำมาสร้างเป็นวลีหรือประโยคในการสื่อสารได้ ดังที่ อนุภาพ ดลโสภณ (2542 อ้างถึงใน เหงียน ถิ หญือ อี๊, 2556) กล่าวไว้ว่า *"ถ้าไม่มีความแม่นยำหรือไม่มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์แล้ว จะเรียนภาษาได้ดีทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนได้ยาก การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้คำศัพท์มาก จำได้แม่นและสามารถนำไปใช้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว ย่อมเรียนได้ผลดี คำศัพท์จึงมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนภาษาต่างประเทศ"* เพื่อให้ประสบความสำเร็จในวิชาภาษาอังกฤษ จึงเน้นการสอนโดยใช้สื่อการสอนตามนโยบายชาติ 20 ปี คือนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยเหลือครูหรือเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การเรียนทางไกล การเรียนโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2559)

จากการที่ผู้วิจัยฝึกประสบการณ์สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน ปัญหาที่ผู้วิจัยพบคือ นักเรียนไม่สามารถบอกความหมายของคำศัพท์ได้ ทำให้ไม่สามารถแปลคำศัพท์จากบทความที่สอนได้ และทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจเรื่องที่อ่านได้ รวมทั้งยังไม่สามารถนำคำศัพท์ที่เรียนมาใช้ในการเขียนได้อย่างถูกต้อง ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยสอนแบบให้นักเรียนท่องจำคำศัพท์แบบวิธีเดิม ๆ และไม่ได้สอนวิธีการนำไปใช้ในประโยคต่าง ๆ จึงทำให้ผู้เรียนไม่ได้แสดงความสามารถในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ แต่จากการสังเกตและสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับนักเรียนทำให้ได้ข้อสรุปว่า นักเรียนมีความสนใจเทคโนโลยีที่สามารถใช้ควบคู่ไปกับการเรียนได้ แสดงว่าสื่อการสอนอาจเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถเพิ่มประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการค้นคว้าวิธีการสอนคำศัพท์โดยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อแก้ปัญหาความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีด้วยการนำ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพสามมิติมาซ้อนทับกับภาพที่ต้องการให้แสดงผลออกมา โดยใช้ระบบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคม สมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ เคลื่อนไหวได้ และมีมุมมองถึง 360 องศาลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง (อดิศักดิ์ มหาวรรณ, 2556; จิราภรณ์ ปกรณ์, 2560) เมื่อนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้กับการเรียนการสอนปกติแบบเผชิญหน้า ในลักษณะร่วมกันเรียนรู้ในห้องเรียนหรือห้องเรียนระยะไกล ผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการคิด การใช้ภาษาพูด ภาษาท่าทาง หรือการสื่อสารอื่นๆ นำมาใช้ในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีความจริงเสริมมีศักยภาพการนำเสนอเนื้อหาที่ได้เปรียบกว่าการใช้สื่อแบบเดิม ดังที่ วิวัฒน์ มีสุวรรณ์ (2554) กล่าวว่า เทคโนโลยีความจริงเสริมเปิดโอกาสให้สามารถใช้รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายและเป็นธรรมชาติมากขึ้นด้วยการเรียนรู้ที่เพิ่มพื้นที่

การเรียนรู้ทางกายภาพในรูปแบบสามมิติของผู้เรียนร่วมกันและสร้างรูปแบบการตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ที่แปลกใหม่ร่วมกันได้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้ถูกนำไปใช้เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ดังตัวอย่างงานวิจัยของ พจน์ศิรินทร์ ลิมปีนันทน์ (2560) ที่ได้ทำวิจัย เรื่อง “เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ” ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถโต้ตอบกับผู้เล่นมีเสียงอ่านคำศัพท์ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ดึงดูดความสนใจ สร้างความเพลิดเพลินสนุกสนาน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของเกวลี ผาใต้ และคณะ (2561) ที่ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมิติเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำเทคโนโลยีมิติเสมือนมาใช้กับการเรียนการสอน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมิติเสมือนจริง เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้อยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้ง สหพร ขวัญวิชา (2557) จัดทำและทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง สัตว์ ผ่านแท็บเล็ต ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/82.33 จากการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการใช้หนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับมากที่สุด และ อัชปาณี นนทสุต (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์พิทยาคม อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาที่สร้างขึ้น 1) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ได้ค่าประสิทธิภาพ 83.40/92.50 2) ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะอ่านภาษาอังกฤษสูงกว่าความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษก่อนการใช้แบบฝึกเสริมทักษะอ่านภาษาอังกฤษ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้างต้น แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนอกจากจะสามารถเป็นสื่อกลางสร้างความสนใจใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ยังมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการฝึกฝนทักษะทางภาษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคำศัพท์ และการอ่าน ซึ่งสอดคล้องสภาพปัญหาการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งผลลัพธ์ของการวิจัยยังทำให้ได้แนวทางการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษในด้านอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของผู้เรียนก่อนและหลังการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

สมมติฐานการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. ผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ระดับนัยสำคัญ .05

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 140 คน 4 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนโดยเฉลี่ยห้องละ 34 คน ที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 32 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับ 6 คาบเรียน ๆ ละ 50 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง Extreme sports เรื่อง My Closet is Full of Clothes, และเรื่อง My stuff ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

2.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนภาษาอังกฤษ

2.1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง Extreme sports, My Closet is Full of Clothes และ My stuff จำนวน 3 แผน ๆ ละ 2 คาบเรียน

2.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของแผนการสอนในด้านเวลา เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ และการวัดและประเมินผล แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเพื่อให้

แผนการจัดการเรียนรู้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่า 0.67-1.00 ขึ้นไป ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ระดับ 0.50

2.2 แบบทดสอบความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ใช้ในการทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษมีดังนี้

2.2.1 ศึกษาเนื้อหาจากหนังสือแบบเรียน Maximize ซึ่งเป็นหนังสือแบบเรียนที่ใช้ในรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน อ 21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.2 คัดเลือกเนื้อหาโดยเลือกเรื่องที่มีความสอดคล้องกันกับเนื้อหาที่นักเรียนเรียนในปัจจุบัน และพิจารณาในเนื้อหาที่นักเรียนมีความบกพร่อง

2.2.3 นำเนื้อหาประชุมระดมสมองร่วมกับเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศเพื่อพิจารณาความเหมาะสม และนำมาปรับ ลด เพิ่ม ความเหมาะสมของแบบทดสอบตลอดจนขอบเขตความรู้ ความจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.4 นำข้อเสนอแนะจากเพื่อนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศไปดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสม

2.2.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามและเนื้อหา โดยคำนวณค่าจากสูตร Item-Objective Congruence Index (IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการประเมินแต่ละข้อมีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 0.50

2.3 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้ ผู้วิจัยนำเอาภาพเสมือน 3 มิติ จำลองเข้าสู่โลกจริง โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูล ตัวอักษรภาพ และเสียง (จากการศึกษาในข้อที่ 2.1.1) ลงในสื่อสิ่งพิมพ์ โดยใช้สมาร์ตโฟนสแกนไปที่สื่อสิ่งพิมพ์ที่ได้รวบรวมไว้ ข้อมูลจะประมวลผลผ่านฮาร์ดแวร์ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่รองรับตามที่ผู้วิจัยได้สร้างไว้ ทั้งนี้สื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ 3 เรื่อง (ตามที่ระบุในข้อ 2.1) ประกอบด้วยคำศัพท์ที่ 15 คำ ต่อเรื่อง รวมเป็นจำนวนคำศัพท์ทั้งสิ้น 45 คำ การแสดงผลแต่ละคำใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 3-6 วินาที การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนจะทำให้เกิดการตอบสนองและเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น

2.4 การประเมินท้ายบทเรียนมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

2.4.1 ศึกษาวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดจากหนังสือแบบเรียน Maximize ซึ่งเป็นหนังสือแบบเรียนที่ใช้ในรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน อ 21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.4.2 คัดเลือกคำศัพท์โดยเลือกเรื่องที่มีความสอดคล้องกันกับเนื้อหาที่นักเรียนเรียนในปัจจุบัน และออกแบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่เรียน โดยมีวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดเป็น

ตัวกำหนด เป็นข้อสอบปรนัย 30 ข้อ รวม 30 คะแนน แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ และออกแบบทดสอบตรงตามเนื้อหาที่เรียน โดยมีวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดเป็นตัวกำหนด ข้อสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อสอบเรื่อง Extreme sports	จำนวน 10 ข้อ
ส่วนที่ 2 ข้อสอบเรื่อง My Closet is Full of Clothes	จำนวน 10 ข้อ
ส่วนที่ 3 ข้อสอบเรื่อง My stuff	จำนวน 10 ข้อ

2.4.3 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามและเนื้อหา โดยคำนวณค่าจากสูตร Item-Objective Congruence Index (IOC) และเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการประเมินแต่ละข้อมีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 0.50

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยกึ่งทดลองนี้ได้ยึดรูปแบบการทดลองแบบ One-group pretest-posttest design ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างถึงวิธีการเรียน วัตถุประสงค์ในการเรียน และวิธีประเมินผลการเรียน

3.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษทั้ง 3 แผนตามกำหนดเวลา และทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.4 เมื่อดำเนินการสอนครบ 3 แผน กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ตามเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ซึ่งกล่าวว่า ผลลัพทธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำหรือสูงไม่เกิน 2.5% ก็สามารถยอมรับได้ว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Independent-Sample t-test)

ผลการวิจัย

จากการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	135	117.37	86.94
ประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ (E_2)	30	25.31	84.38

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) มีค่า 86.94 และประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ (E_2) มีค่า 84.38 พบว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือ 85/85

ตางรางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

คะแนนทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
คะแนนสอบก่อนเรียน	32	7.75	2.97	32.05*	.000
คะแนนสอบหลังเรียน	32	25.31	2.10		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเท่ากับ 7.75 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเท่ากับ 25.31 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ ได้ข้อค้นพบตามวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งสามารถอธิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 85/85 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด โดยมีค่าประสิทธิภาพกระบวนการ

(E_1) มีค่า 86.94 และประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ (E_2) มีค่า 84.38 มาจากขั้นตอนการสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาของผู้เรียน แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร หลักสูตร หลักจิตวิทยา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ โดยทำการแก้ไขปรับปรุงหลายครั้งเพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปัญจรัตน์ ทับเปีย (2555) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสานโลกจริงเรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง เรื่องโครงสร้างและการทำงานของหัวใจ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ และการใช้งานชุดสื่อประสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทกานต์ สถาพรวจนาและสกนธ์ ม่วงสุ่น (2557) ผู้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งพบว่า หนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ ได้ค่าประสิทธิภาพ 86.67/87.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 85/85 นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ มีค่าสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษหลังเรียน (Post-test) เท่ากับ 25.31 สูงกว่าค่าเฉลี่ยสัมฤทธิ์ความสามารถด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษก่อนเรียน (Pre-test) เท่ากับ 7.75 สอดคล้องกับงานวิจัยของสหพร ขวัญวิชา (2557) ผู้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง สัตว์ ผ่านแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับโทรศัพท์มือถือซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่นักเรียนพกพาอยู่เป็นประจำ จึงทำให้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงสามารถเข้าถึงผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับ อัชปาณี นนทสุต (2554) ผู้ที่ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์พิทยาคม อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งพบว่าความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะอ่านภาษาอังกฤษสูงกว่าความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษก่อนการใช้แบบฝึกเสริมทักษะอ่านภาษาอังกฤษ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยในงานวิจัยนี้พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจฝึกฝน

การอ่านออกเสียงคำศัพท์ระหว่างการจัดการเรียนรู้คำศัพท์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ประกอบด้วยภาพการ์ตูนและเสียงที่ดึดดูดความสนใจของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนกลุ่มเดียวกับผู้วิจัย คือ ควรศึกษาเครื่องมืออื่น ๆ ที่สามารถช่วยในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษให้กับนักเรียน เพื่อนำไปเพิ่มเติมในส่วนของกิจกรรมการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษและกิจกรรมเกี่ยวกับคำศัพท์เพื่อฝึกฝนหรือทบทวน ทั้งนี้ควรปรับขั้นตอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนให้เข้ากับบทเรียนของตนเอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนต่างกลุ่มกับผู้วิจัย คือ ควรจัดหากิจกรรมการเรียนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษและความหมายคำศัพท์ โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย ความเหมาะสมของเนื้อหาความรู้ รวมไปถึงตัวนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อประสิทธิภาพที่ดีของแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ ควรศึกษาวิธีการ กิจกรรมหรือเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระเดียวกับผู้วิจัย คือ จากการวิจัยพบว่า มีผู้เรียนบางส่วนไม่มีความสามารถเพียงพอในการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพราะมีความเข้าถึงได้ยาก ครูผู้สอนจึงควรมีเครื่องมืออื่น ๆ ที่สามารถช่วยในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษให้กับนักเรียน เพื่อนำไปเพิ่มเติมในส่วนของกิจกรรมการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และกิจกรรมเกี่ยวกับคำศัพท์ เพื่อฝึกฝนหรือทบทวน ทั้งนี้ควรปรับขั้นตอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนให้เข้ากับบทเรียนของตนเอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับครูในกลุ่มสาระอื่นๆ ควรจัดหากิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย ความเหมาะสมของเนื้อหาความรู้ รวมไปถึงตัวนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อประสิทธิภาพที่ดีของแผนการจัดการเรียนรู้ของวิชานั้น ทั้งนี้ควรศึกษาวิธีการ กิจกรรมหรือเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุด

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยเพื่อต่อยอดนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ครั้งนี้ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เป็นเกมออนไลน์ที่นักเรียนสามารถดาวน์โหลดมาฝึกฝนคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้ด้วยตนเอง และใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนให้เพิ่มมากขึ้น

บรรณานุกรม

เกวลี ผาใต้, พิเชนทร์ จันทร์ปุ่ม, และอภิวัฒน์ วัฒนะสุระ. (2561). สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมิติเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้. **วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.** 4(1): หน้า 27.

จันทกานต์ สถาพรวจนา, และสกนธ์ ม่วงสุ่น. (2557). การออกแบบและพัฒนาหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีออคเมนต์เตดเรียลริตี้ ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

จิราภรณ์ ปกรณ์. (2560). **AR (Augmented Reality) เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง.** สืบค้นจาก http://uatscimath.ipst.ac.th/article-technology/item/7755-ar- augmented - reality. สืบค้นเมื่อ 3 กันยายน 2562.

ปัญจรัตน์ ทับเปีย. (2555). การพัฒนาชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสานโลกจริงเรื่อง โครงสร้าง และการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พจน์ศิรินทร์ ลิมปีนันทน์. (2560). **เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ**. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วิวัฒน์ มีสุวรรณ์. (2554). การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.** 13(2): หน้า 123.

สหพร ขวัญวิชา. (2557). การพัฒนาหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษภาพความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ผ่านแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **นโยบายยุทธศาสตร์.** สืบค้นจาก https://www.bic.Moe.go.th/index.php/ฐานข้อมูล/strategic-menu. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2562.

เหงียน ถิ หญือ อี๊. (2556). การใช้เกมคำศัพท์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาไทยของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาสังคมศาสตร์และมนุษศาสตร์ นครโฮจิมินห์ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม. สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทยในฐานะภาษาต่างประเทศ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อดิศักดิ์ มหาวรรณ. (2556). **AR หรือ Augmented Reality คือ**?. สืบค้นจาก http://edu-techno-google.blogspot.com/2013/05/ar-augmented-reality.html. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2562.

อัชปาณี นนทสุต. (2554). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี เพื่อพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์พิทยาคม อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี. **Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.** 5(3)(กันยายน – ธันวาคม 2554): หน้า 190-200.