

การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์
สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา
Development of Augmented Reality Application in Audio Visual
Equipment Manual for Personnel of Rajamangala University
of Technology Srivijaya Songkhla

Received : 2020-08-03

Revised : 2020-09-25

Accepted : 2020-11-09

ผู้วิจัย ภควัต จันทรศรีมี¹

Pakawat Jantararussamee¹

Pakawat_36@hotmail.com

ชัชวาล ชุมรักษา²

Chatchawan Chumruksa²

เรวดี กระหมวก³

Rewadi Krahomvong³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 2) ศึกษาผลการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ บุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา จำนวน 30 คน ที่ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัยคือ 1) แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา 2) แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Student Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Thaksin University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Assistant Professor Dr. Program in Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Thaksin University

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Assistant Professor Dr. in Evaluation and Research Program, Faculty of Education, Thaksin University

ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮดรอลิกปั๊ม มีค่าประสิทธิภาพ 84.44/82.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลการใช้งานของบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา หลังจากเรียนรู้การใช้ไฮดรอลิกปั๊มด้วย แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮดรอลิกปั๊ม มีความรู้สูงกว่าก่อนใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ระดับความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮดรอลิกปั๊ม สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา เฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ($\bar{X} = 3.51$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ความเป็นจริงเสริม, คู่มือการใช้ไฮดรอลิกปั๊ม

Abstract

This research aimed to 1) develop an augmented reality application in audio visual equipment manual for personnel of Rajamangala University of Technology Srivijaya Songkhla to have the efficiency of 80/80, 2) study the effectiveness of the augmented reality application in audio visual equipment manual, and 3) study the satisfaction on the augmented reality application in audio visual equipment manual. The research samples were 30 personnel in Rajamangala University of Technology Srivijaya Songkhla, selected by purposive sampling selection. The instruments in this research included 1) an augmented reality application in audio visual equipment manual for personnel of Rajamangala University of Technology Srivijaya Songkhla, 2) an assessment form of overall quality of the augmented reality application in audio visual equipment manual, 3) an achievement test of the participants' learning outcome, and 4) a satisfaction questionnaire on the augmented reality application in audio visual equipment manual. The data were analyzed using statistics, including percentage, arithmetic mean, standard deviation, t-test dependent and one sample t-test.

The result showed that 1) the augmented reality application in audio visual equipment manual obtained the efficiency of 84.44/82.40, which exceeded the expected efficiency of 80/80, 2) the personnel achieved higher outcome scores after using the augmented reality application in audio visual equipment manual at the significant level of .01, and 3) the personnel showed the highest level of satisfaction ($\bar{X} = 4.54$) on the use of the augmented reality application in audio visual equipment manual, which was higher than the accepted level ($\bar{X} = 3.51$) with statistical significance at the .01 level.

Keywords : Augmented reality, Audio visual equipment manual

บทนำ

กระบวนการพัฒนาประเทศไทย 4.0 เป็นอีกนโยบายหนึ่งที่มีการวางรากฐานการพัฒนาประเทศในระยะยาว เป็นจุดเริ่มต้นในการขับเคลื่อนไปสู่การเป็นประเทศที่มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ตามวิสัยทัศน์รัฐบาลเป็นรูปแบบที่มีการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ การปฏิรูปการวิจัยและพัฒนา และการปฏิรูปการศึกษาไปพร้อมกันเป็นการผนึกกำลังของทุกภาคส่วนภายใต้แนวคิดประชารัฐ ที่ผนึกกำลังกับเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ การวิจัยพัฒนาและบุคลากรทั้งในและระดับโลก ประเทศไทย 4.0 เป็นการสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งใหม่ๆ ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยอยู่บนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ (สุตปฐพี เวียงสี, สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2559, จาก <http://www.sudpatapee.com>)

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทอย่างแพร่หลายในทุกองค์กร รวมทั้งมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ทางด้านการศึกษา มีการค้นคว้าและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เรียกว่า ความจริงเสริม (Augmented Reality) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาคู่มือ ทำให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้งานได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง Augmented Reality หรือ AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกันโดยผ่านวัสดุต่างๆ เช่น Webcam, Computer, Pattern, Software และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน โดยภาพที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ทันทีอาจมีลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2556, น.1) นอกจากนี้ยังพบว่าได้มีการพัฒนาและประยุกต์เทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR ในหลากหลายเนื้อหาวิชา ทำให้ผู้ใช้งานได้เห็นภาพหนึ่งจากหนังสือกลายเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีทั้งภาพและเสียง ดังเช่น งานวิจัยของสุพจน์ พ่วงศิริ (2559, น.3) ได้พัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า สื่อและเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อคู่มือความจริงเสริมอยู่ในระดับมาก งานวิจัยของวิพงษ์ชัย ร้องขันแก้ว (2562, น.55) ได้พัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง โปรแกรมบันทึกการสำหรับคริสตจักร พบว่าคุณภาพของคู่มือความจริงเสริมด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดีมากและด้านสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดี ประสิทธิภาพของคู่มือความจริงเสริมเรื่องโปรแกรมบันทึกการสำหรับคริสตจักร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคู่มือความจริงเสริมหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจต่อคู่มือความจริงเสริม โดยรวมอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ ปภาณิน สินโน (2558, น.86) ได้พัฒนาชุดการสอนความเป็นจริงเสริม เรื่อง ชนิดพรรณไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการสอนความเป็นจริงเสริม เรื่อง การศึกษาชนิดพรรณไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อชุดการสอนความเป็นจริงเสริม เรื่อง ชนิดพรรณไม้ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเห็นได้ว่าการใช้สื่อความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกแปลกใหม่และเกิดความน่าสนใจจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีประสิทธิภาพมากขึ้น และอุปกรณ์ที่ใช้กับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เช่น คอมพิวเตอร์แบบพกพา โทรศัพท์มือถือ ที่มีขนาดเล็กกะทัดรัด จึงมีแนวโน้มใน

การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Kangdon Lee, 2012, pp.13-21) ซึ่งสอดคล้องกับธานินทร์ อินทรวิเศษ (2560, น.114-115) การใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) เป็นการนำระบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่มีลักษณะเหมือนจริงให้กับผู้ใช้งานโดยที่สื่อเสมือนจริงนั้นจะอยู่ในรูปของข้อความ เสียง รูปภาพ หรือคลิปวิดีโอ ทำให้ผู้ใช้งานเห็นภาพเสมือนจริงรวมกับการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นและจดจำได้ดีขึ้น

การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้ทันสมัยและผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้จริง เข้าใจง่าย ศึกษาแล้วเห็นภาพได้อย่างชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติได้เพราะการปฏิบัติบางกิจกรรมไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาให้คู่มือหรือหนังสือสามารถแสดงภาพเสมือนประกอบเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ โดยจะเป็นลักษณะการใช้งานผ่านระบบ AR Code นำเสนอผ่านแอปพลิเคชัน V-Player ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ IOS และ Android โดยการประยุกต์การใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ ทั้งนี้ในฐานะผู้วิจัยที่เป็นนักวิชาการโสตทัศนศึกษาและปฏิบัติงานอยู่ทางด้านโสตทัศนูปกรณ์ของห้องประชุมและห้องเรียนโดยตรงทำให้ได้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในการใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ พบว่าบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ส่วนมากไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ในห้องเรียน ซึ่งทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ได้มีการจัดหาและปรับปรุงโสตทัศนูปกรณ์ให้มีความทันสมัยและความก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา จึงอาจทำให้เกิดเป็นปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ และจากการสัมภาษณ์บุคลากรที่ใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ส่วนใหญ่พบว่าไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ประจำห้องเรียนได้ ประกอบกับยังไม่มีคู่มือการใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ประจำห้องเรียน

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา เพื่อให้บุคลากรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ประจำห้องเรียน โดยการนำเอาสื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพและเสียงการใช้โสตทัศนูปกรณ์ แล้วนำสื่อมัลติมีเดียไปใช้งานผ่านโปรแกรมออนไลน์ Vedinoti ซึ่งจะประกอบไปด้วย (V-Director) เป็นตัวสร้างสำหรับผู้พัฒนาสื่อ และ (V-Player) เป็นตัวอ่านสำหรับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะต้องใช้อุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet ที่มีกล้องถ่ายภาพพร้อมเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตและติดตั้งแอปพลิเคชัน (V-Player) แล้วเปิดใช้งาน โดยการนำไปส่องที่รูปภาพอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ในเล่มคู่มือแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ฯ แล้วจะแสดงข้อมูลในรูปแบบวิดีโอขั้นตอนการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์เบื้องต้น ด้วยคุณสมบัติของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ฯ เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีสะดวกในการใช้งานและทันสมัยกับยุคปัจจุบัน

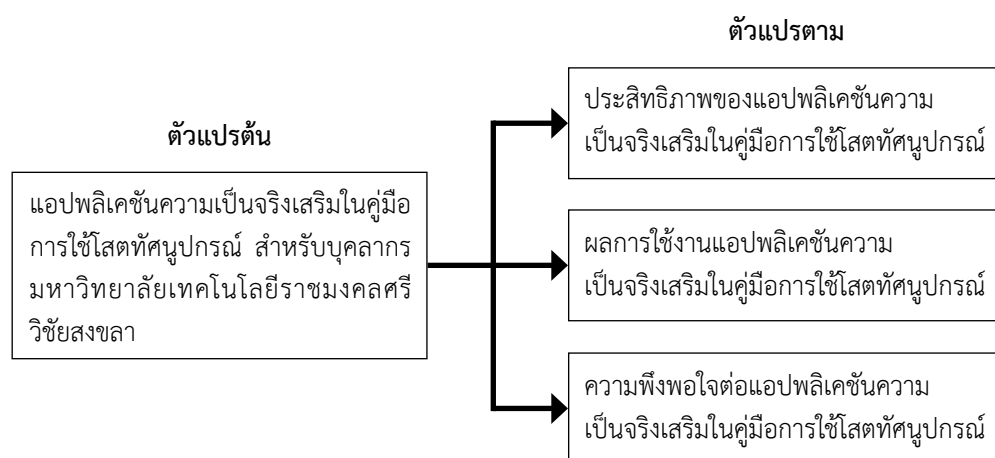
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

สมมติฐานของการวิจัย

1. แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไลต์ทศานุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีประสิทธิภาพ 80/80
2. ผลการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไลต์ทศานุปกรณ์ ของบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานไลต์ทศานุปกรณ์คะแนนหลังใช้งานสูงกว่าก่อนใช้งาน
3. บุคลากรมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไลต์ทศานุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51$)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ บุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ปีการศึกษา 2562 จำนวน 689 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ ได้แก่ บุคลากรสำนักงานอธิการบดี กองกลาง สำนักงานนิติการ สำนักส่งเสริมและงานวิชาการทะเบียน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และคณะบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยวิธีการอาสาสมัครและบุคลากรที่ต้องใช้งานอุปกรณ์ไลต์ทศานุปกรณ์ จำนวน 39 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในศึกษาผลการใช้งานและความพึงพอใจ ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ บุคลากรคณะบริหารธุรกิจ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยวิธีการอาสาสมัครและบุคลากรที่ต้องใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

2. แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนในการพัฒนาได้นำหลักการออกแบบและพัฒนาสื่ออย่างมีระบบตามหลักการของ (ADDIE Model) อ้างถึงในสมจิต จันทรฉาย (2557, น.11) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับด้านโสตทัศนูปกรณ์ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยการวิเคราะห์ปัญหา อุปกรณ์ ผู้ใช้งาน และสัมภาษณ์สอบถามข้อมูล เพื่อให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงคุณลักษณะของผู้ใช้งาน รวมทั้งวิเคราะห์อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ที่ประจำห้องเรียนโดยกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ของเนื้อหาในแต่ละหน่วยของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ฯ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาออกแบบเนื้อหาและสื่อมัลติมีเดีย โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาพัฒนาแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ รวมไปถึงขั้นตอนการออกแบบแผนผังงาน (Flowchart) และออกแบบสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ซึ่งหลักการใช้งานจะเป็นการออกแบบนำเสนอความรู้ในลักษณะที่เป็นภาพวิดีโอของจริงเสริมจากคู่มือธรรมดา จะช่วยให้ผู้เรียนในเนื้อหาดังกล่าวมีประสิทธิภาพ เกิดการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ดำเนินการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ตามแผนผังงาน (Flowchart) และสตอรี่บอร์ด (Story Board) ที่ได้จัดทำไว้ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับพัฒนาเล่มคู่มือโดยใช้โปรแกรมทางด้านกราฟิก และส่วนการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอและโปรแกรมบันทึกเสียงเพื่อใช้สร้างสื่อมัลติมีเดีย แล้วนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมออนไลน์ Vidinoti ซึ่งจะประกอบไปด้วยตัวสร้างเนื้อหา (V-Director) และตัวแสดงเนื้อหา (V-Player) ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม พร้อมกับพัฒนาเล่มคู่มือ ซึ่งโปรแกรมออนไลน์ Vidinoti ถ้าหากมีการนำไปใช้งานจริงจำนวนมากๆ อาจจะต้องมีค่าใช้จ่าย เมื่อทำการพัฒนา

แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ เรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหาและด้านสื่อ เพื่อทำการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ ผลการประเมินอยู่ในระดับมีคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.21) แล้วทำการทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ครั้งคือ การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน มีค่าเท่ากับ 78.68/78.35 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน มีค่าเท่ากับ 82.24/80.55 และหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 27 คน มีค่าเท่ากับ 84.44/82.40 ตามแนวคิดของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 11-12) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implement) นำแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ที่ผ่านการประเมินด้านเนื้อหาและสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ และผลการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นำไปใช้ทดลองกลับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้งานโดยการทดสอบก่อนใช้งานและหลังใช้งาน พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจ

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบก่อนใช้งานและหลังใช้งาน และผลของการศึกษาความพึงพอใจจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มาประเมินผล

ซึ่งจะได้เล่มคู่มือ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเล่มคู่มือ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ์ฯ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการสร้างแบบประเมิน

2.2 กำหนดรูปแบบของแบบประเมิน สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินที่สามารถให้

ผลลัพธ์ของการประเมินเป็นไปตามความต้องการ โดยแบ่งออกเป็นแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ

2.4 นำแบบประเมินไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำ แล้วขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ โดยนำคะแนนของแบบประเมินแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.5 จัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพสื่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สอทัศน์อุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา หลังจากปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อ

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สอทัศน์อุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีลำดับการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดจำนวนข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ การใช้งานสอทัศน์อุปกรณ์สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ออกแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ โดยนำไปใช้งานจริงจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในส่วนของโครงสร้าง เนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยนำผลรวมของคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเห็นว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

3.6 หาค่าความยากง่าย (p) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) พิจารณาแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เปรียบเทียบกับเกณฑ์โดยหาค่า (r) ที่มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.20 ขึ้นไป

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนใช้งานกับหลังใช้งาน มีค่าเท่ากับ 0.72

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์แล้ว จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองวิจัย โดยเป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สอทัศน์อุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 ออกแบบและสร้างแบบสอบถาม โดยเป็นแบบวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานซึ่งแบบสอบถามมี 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการใช้งาน ข้อคำถามเป็นแบบคำถามปลายปิดซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนข้อความให้สอดคล้องกับคำถาม และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบหาความสอดคล้องของคำถาม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำผลรวมของคะแนนแบบสอบถามความพึงพอใจแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาหาประสิทธิภาพ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค ผลที่ได้คือแบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้วเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังคณบดี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ในการขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

2. การทดลองหาประสิทธิภาพสื่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อในด้านเนื้อหาและด้านสื่อก่อนที่จะหาประสิทธิภาพสื่อ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แต่ละครั้งจะไม่ซ้ำกันและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพสื่อจะไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้งาน และศึกษาความพึงพอใจ โดยการเลือกกลุ่มอย่างแบบเจาะจงโดยวิธีการอาสาสมัครและบุคลากรที่จะต้องใช้งานอุปกรณ์ไฮโดรทันตอุปกรณ์

3. ทดลองหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยการทดลอง 3 ครั้งดังนี้ 1) การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน มีค่าเท่ากับ 78.68/78.35 2) การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน มีค่าเท่ากับ 82.24/80.55 3) การหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 27 คน มีค่าเท่ากับ 84.44/82.40

4. ตรวจสอบปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมกับการปรับปรุงแก้ไขให้แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการทดลอง

5. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยวิธีการอาสาสมัครและบุคลากรที่จะต้องใช้งานอุปกรณ์ไฮโดรทันตอุปกรณ์ จากบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา จำนวน 30 คน สำหรับใช้ในการศึกษาผลการใช้งานและศึกษาความพึงพอใจ

6. ผู้วิจัยต้องดำเนินการทดลองโดยการให้บุคลากร 1 คน ต่อหนึ่งโมบายดีไวซ์และเล่มคู่มือแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทันตอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา พร้อมอธิบายขั้นตอนการใช้งานให้บุคลากรทราบ

7. การวัดผลการใช้งานโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลัง โดยผ่านระบบ Google Forms ในการเก็บข้อมูลก่อนใช้งานและหลังใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

8. ให้บุคลากรทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา หลังจากการใช้งาน

9. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

ซึ่งในการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ของแบบประเมินคุณภาพสื่อ แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนใช้งานกับหลังใช้งาน และแบบสอบถามความพึงพอใจของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

1.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ โดยใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) สูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น.103-104)

1.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของแบบประเมินคุณภาพสื่อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

1.4 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 โดยใช้เทคนิคการทดลองหาประสิทธิภาพ E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์หาคุณภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากแบบประเมินคุณภาพผู้เชี่ยวชาญ

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ของบุคลากรก่อนใช้งานกับหลังใช้งาน แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent)

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ระดับมาก ($\bar{X}=3.51$) ด้วยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One sample t-test)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ผลจากการประเมินคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.87$, S.D.=0.21) แล้วนำมาหาประสิทธิภาพภาคสนามโดยใช้สูตร E1/E2 เพื่อตอบสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งผลที่ได้มีค่าประสิทธิภาพ 84.44/82.40 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพภาคสนาม ของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

ผู้ใช้งาน (n)	แบบทดสอบระหว่างการ การใช้งาน (25 คะแนน)	E ₁	แบบทดสอบ หลังการใช้งาน (20 คะแนน)	E ₂	ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
27	21.11	84.44	16.48	82.40	84.44/82.40

จากตารางที่ 1 ปรากฏผลว่าการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไสตท์ศนูปรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ผลการทดลองหาประสิทธิภาพภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ 84.44/82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบความรู้ก่อนใช้งานและหลังใช้งานด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ ของบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความรู้ก่อนใช้งานและหลังใช้งานด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา

คะแนนแบบทดสอบ วัดความรู้	กลุ่มทดลอง						
	n	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	Sig.
ก่อนใช้งาน	30	10.27	2.60	162	1020	13.218	.00**
หลังใช้งาน	30	15.67	2.06				

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการใช้สโตนัทศนุปรณ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ด้วยการทดสอบค่า t กรณีกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระจากกันพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ หลังจากเรียนรู้การใช้งานด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ มีความรู้สูงกว่าก่อนการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตรงตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

3. ระดับความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สโตนัทศนุปรณ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ดังตารางที่ 3

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. อธิบายเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย	4.57	0.50	มากที่สุด
2. ผู้ใช้ได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษามากขึ้น	4.60	0.50	มากที่สุด
3. การนำเสนอเนื้อหาช่วยต่อการทำความเข้าใจ	4.50	0.51	มาก
4. เนื้อหามีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	4.43	0.50	มาก
5. ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจนเหมาะสม	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านสื่อ			
6. ขนาดรูปเล่มคู่มือมีความเหมาะสม	4.73	0.64	มากที่สุด
7. ขนาดและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน	4.60	0.56	มากที่สุด
8. ออกแบบสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.53	0.63	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
9. มีคำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน	4.47	0.51	มาก
10. เสี่ยงบรรยายและเสียงดนตรีมีความเหมาะสม	4.43	0.50	มาก
11. คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน	4.57	0.50	มากที่สุด
12. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านสื่อ			
13. ระยะเวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.43	0.63	มาก
14. สื่อมีความทันสมัย	4.53	0.51	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
15. การใช้งานของสื่อความเป็นจริงเสริมมีความเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
16. สามารถมองเห็นภาพและจินตนาการตามเนื้อหาที่เรียนได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง	4.57	0.50	มากที่สุด
17. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติได้จริง	4.63	0.49	มากที่สุด
18. การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้	4.50	0.51	มาก
19. ส่งเสริมให้ผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.43	0.63	มาก
20. ทำให้สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น	4.57	0.50	มากที่สุด
รวม	4.54	0.53	มากที่สุด

การแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ที่ระดับมาก ($\bar{X}=3.51$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุอุปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ที่ระดับมาก ($\bar{X}=3.51$)

หัวข้อ	กลุ่มทดลอง			
	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ระดับความพึงพอใจของบุคลากร ที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้ไฮโดรทศนุอุปกรณ์	30	4.54	0.53	10.62**

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงระดับความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตรงตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

อภิปรายผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีประสิทธิภาพ 84.44/82.40 หมายความว่า ผลการใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล บุคลากรทำแบบทดสอบระหว่างใช้งานได้คะแนนเฉลี่ย 21.11 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.44 และทำแบบทดสอบหลังใช้งานได้คะแนนเฉลี่ย 16.48 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.40 แสดงว่าแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานทางการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนการพัฒนาได้นำหลักการออกแบบและพัฒนาสื่อตามหลักการของ (ADDIE Model) อ้างถึงในสมจิต จันทรฉาย (2557, น. 11) ซึ่งประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาอุปกรณ์ และผู้ใช้งาน พบว่าบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ส่วนมากไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์สื่อดิจิทัลในห้องเรียน ซึ่งทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ได้มีการจัดหาและปรับปรุงสื่อดิจิทัลให้มีความทันสมัย จึงทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในด้านการใช้งานอุปกรณ์สื่อดิจิทัล และจากการสัมภาษณ์บุคลากรที่ใช้งานสื่อดิจิทัล ส่วนใหญ่พบว่าไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์สื่อดิจิทัลประจำห้องเรียนได้ ประกอบกับยังไม่มีคู่มือการใช้งานสื่อดิจิทัลประจำห้องเรียน แล้วนำผลจากการวิเคราะห์มากำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นการออกแบบ (Design) นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาออกแบบเนื้อหาและสื่อมัลติมีเดีย โดยสร้างแผนผังงานและสตอรี่บอร์ด โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาพัฒนาแบบทดสอบวัดความรู้ รวมไปถึงขั้นตอนการออกแบบสื่อความเป็นจริงเสริมและรูปแบบการใช้งาน 3) ขั้นการพัฒนา (Development) ดำเนินการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ตามแผนผังงาน (Flowchart) และสตอรี่บอร์ด (Story Board) ที่ได้ออกแบบไว้ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับพัฒนาเกมคู่มือโดยใช้โปรแกรมทางด้านกราฟิก และส่วนการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอและโปรแกรมบันทึกเสียง เพื่อใช้สร้างสื่อมัลติมีเดียแล้วนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมออนไลน์ Vidinoti ซึ่งจะประกอบไปด้วยตัวสร้างเนื้อหา (V-Director) และตัวแสดงเนื้อหา (V-Player) ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม พร้อมกับพัฒนาเกมคู่มือ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ผลการประเมินอยู่ในระดับมีคุณภาพดีมาก ($\bar{X}=4.87$, $S.D.=0.21$) แล้วทำการทดลองหาประสิทธิภาพโดยกำหนดให้บุคลากร 1 คน ต่อหนึ่งโมบายด์ไอซ์และเกมคู่มือ การใช้งานคู่มือจะตามคำแนะนำ โดยมีการทำแบบทดสอบระหว่างการใช้

ใช้งานและหลังใช้งานโดยผ่านระบบ Google Forms ในการเก็บข้อมูล แล้วทดลองหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ครั้งคือ การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน มีค่าเท่ากับ 78.68/78.35 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน มีค่าเท่ากับ 82.24/80.55 และหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 27 คน มีค่าเท่ากับ 84.44/82.40 ตามแนวคิดของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.11-12) ซึ่งจะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ศรีวิชัยสงขลา ที่สร้างขึ้นทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้การใช้งานสื่อดัดแปลงเพิ่มขึ้น โดยสามารถมองเห็นภาพและจินตนาการตามเนื้อหาที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง โดยการนำเสนอสื่อความเป็นจริงเสริม ในลักษณะที่เป็นภาพวิดีโอของจริงเสริมจากเล่มคู่มือธรรมดา จะช่วยให้ผู้เรียนในเนื้อหาดังกล่าวมีประสิทธิภาพ เกิดการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น 4) ขั้นการนำไปใช้ (Implement) นำแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ที่ผ่านการประเมินด้านเนื้อหาและสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีความอยู่ในเกณฑ์ และผลการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้งานโดยการทดสอบก่อนใช้งานและหลังใช้งานพร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจ 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบก่อนใช้งานและหลังใช้งาน และผลของศึกษาความพึงพอใจจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา มาประเมินผล

จากขั้นตอนการพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ตามรูปแบบของ ADDIE Model สามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนรู้ได้จริง อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพจน์ พ่วงศิริ (2559, น. 83-84) ที่ศึกษาการพัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับนิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้นำรูปแบบของ ADDIE Model มาเป็นหลักการในการสร้างคู่มือความจริงเสริม คุณภาพด้านสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 และในการหาประสิทธิภาพพบว่าประสิทธิภาพของคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับนิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81/82 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิพงษ์ชัย ร้องขันแก้ว (2563, น.62) ที่ศึกษาการพัฒนาคู่มือความจริงเสริมเรื่องโปรแกรมค้นหาการสำหรับคริสตจักร ผลการหาประสิทธิภาพคู่มือความจริงเสริม ในการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นการประเมินและตรวจสอบคุณภาพคู่มือความจริงเสริม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นผลการทดลองครั้งที่ 2 คู่มือความจริงเสริมมีประสิทธิภาพ (E1/E2) 83.20/85.40 และในการทดลองครั้งที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 84.30/88.50 สรุปได้ว่า คู่มือความจริงเสริมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการใช้งานสื่อดัดแปลง ก่อนและหลังการใช้งานด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา หลังจากเรียนรู้การใช้งานด้วยแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดัดแปลง มีความรู้สูงกว่าก่อนใช้งาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นผลมาจากสื่อความเป็นจริงเสริมที่พัฒนานั้นเป็นเทคโนโลยีที่ความเป็นจริงเสริมเป็นตัวขยายช่วยให้ผู้ใช้งาน สามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาการใช้งาน

โสตทัศนูปกรณ์ โดยที่ โนยุดมและวองวอสกิต (Noyudom & Wongwatkit, 2018, pp.132-180) กล่าวว่า สื่อการสอนที่มีเนื้อหาประกอบด้วย ภาพนิ่งวิดีโอหรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับตัวอักษรที่ชัดเจน มีเสียงประกอบจะเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ให้เกิดความสนใจใคร่รู้ ในเรื่องนั้นรวมถึงสามารถ ทวนซ้ำได้ตามความต้องการ จนเกิดความมั่นใจและเกิดทักษะเมื่อนำไปปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพจน์ พ่วงศิริ (2559, น.85) ที่ศึกษาการพัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับนิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.10 มีคะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 18.37 การวิเคราะห์ t-test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของเฟล็คและไซมอน (Fleck & Simon, 2013) ได้ศึกษาสภาพ แวดล้อมเสมือนจริงในการเรียนรู้ดาราศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาพร้อมกับกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ ผลปรากฏว่าการเรียนทั้งสองแบบ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ทั้งนี้ยังพบว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยเพิ่มการรับรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนลดความซับซ้อนในการ สร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และสภาพแวดล้อมจากการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถูกต้องอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของวิงชัชชัย ร้อง ชันแก้ว (2563, น.55) ที่ศึกษาการพัฒนาคู่มือความจริงเสริมเรื่องโปรแกรมบันทึกการสำหรับคริสตจักร พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคู่มือความจริงเสริมหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปภาณิน สินโน (2558, น.87) ที่ศึกษาชุดการสอน ความเป็นจริงเสริม เรื่อง การศึกษาชนิดพรรณไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อัตโนมัติหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของบุคลากรที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของ บุคลากร ที่มีต่อแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ฯ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.53$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพบว่า บุคลากรมีความพึงพอใจในด้าน ขนาดรูปเล่มคู่มือมีความเหมาะสม เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.73 รองลงมา ภาพ ประกอบเนื้อหา มีความชัดเจนเหมาะสม, สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน, สามารถนำคู่มือไปใช้ในการ ปฏิบัติได้จริง เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.63 และอธิบายเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย, คุณภาพของสื่อมีลวดลายมีความ ชัดเจน, สามารถมองเห็นภาพและจินตนาการตามเนื้อหาที่เรียนได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง, ทำให้ สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น เฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.57 ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ งานวิจัยของสุพจน์ พ่วงศิริ (2559, น.85) ที่ศึกษาการพัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัด ปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับนิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าโดยภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่า S.D.เท่ากับ 0.52 ด้านสื่อมีความพึงพอใจมากที่สุด คำอธิบายการใช้สื่อได้อย่างชัดเจน รูปแบบสื่อ สวยงามน่าใช้ สื่อขึ้นใหม่นี้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน การใช้งานง่าย และสะดวกต่อการเรียนรู้ สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนและสื่อมีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50 ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์นันทน์ พุ่มพุกษ์ (2559, น.102) ที่ศึกษาการพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพสำหรับ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 โดยภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปภาณิน สีนโน (2558, น.87) ที่ศึกษาชุดการสอนความเป็นจริงเสริม เรื่อง การศึกษาชนิดพรรณไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจ อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจระดับมากที่สุด

สรุปได้ว่าแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ที่พัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เนื่องจากคุณสมบัติของแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ช่วยให้บุคลากรได้พบประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้และสามารถนำสื่อความเป็นจริงเสริมไปประยุกต์สร้างเครื่องมือทางการศึกษา เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบใหม่ ที่เหมาะสมกับในยุคสมัยปัจจุบันมีประโยชน์ต่ออาจารย์ผู้สอนเป็นอย่างมาก และเหมาะสมสำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การใช้งานแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ควรอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ความเร็ว ในการ Download 10 Mbps และ Upload 3 Mbps ขึ้นไป หรือเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi จะได้การแสดงผลที่มีประสิทธิภาพ

3. สามารถนำข้อมูลไปทำแผ่นพับ แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมในคู่มือการใช้สื่อดิจิทัล สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยสงขลา ติดตั้งไว้ในห้องเรียนเพื่อทำให้เกิดความชัดเจนและเข้าใจง่าย เหมาะสมกับการใช้งานจริง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้น ควรมีการศึกษาและพัฒนาความรู้รูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเหมือนในเนื้อหาอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกันหรือบูรณาการร่วมกับรูปแบบสื่อประเภทอื่นๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

2. การศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรมออนไลน์ของ Vidinoti ซึ่งหากมีการนำไปใช้งานจริงจำนวนมากๆ อาจจะต้องมีค่าใช้จ่ายดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาโปรแกรมที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- ชานินทร์ อินทวิเศษ. (2560). การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เรื่อง แหล่งเรียนรู้กลุ่มน้ำคลองท่ามะ จังหวัดพัทลุง ตามแนวคิดเมนทอลโมเดล (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- นิติศักดิ์ เจริญรูป. (2560). “การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว : กรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย.” *วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่*, 10(1), 13-30.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ภาณิน สีนโน. (2558). ชุดการสอนความเป็นจริงเสริม เรื่อง การศึกษาชนิดพรรณไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ไพฑูย์ ศรีฟ้า. (2556). เรื่อง แนวคิดในการการผลิตสื่อความจริงเสมือน (Augmented Reality). เอกสารประกอบการบรรยาย, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิพงษ์ชัย ร้องขันแก้ว. (2563). การพัฒนาคู่มือความจริงเสมือน เรื่อง โปรแกรมบันทึกการสำหรับคริสตจักร. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 14(2), 55-65.
- ศักดิ์นันท พุ่มฤกษ์. (2559). การพัฒนาหนังสือความจริงเสริม วิชา การกระจายเสียงและแพร่ภาพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สุพจน์ พ่วงศิริ. (2559). การพัฒนาคู่มือความจริงเสริม เรื่อง การใช้เครื่องวัดปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับนิสิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สุดปฐพี เวียงสี. (2559). ประเทศไทย 4.0 โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจใหม่. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2559, จาก <http://www.sudpatapee.com/index.php/2014-08-15-15-18-27/item/176-4-0>
- Fleck, S. & Simon, G. (2013). “An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study”. *Proceeding IHM ‘13 Proceedings of the 25th Conference on l’Interaction Homme-Machine*. Retrieved August 25, 2017, from <https://www.researchgate.net/publication/258518453>
- Juan, C., Beatrice, F. & Cano, J. (2008). An Augmented Reality System for learning the interior of Human Body. *ICALT ‘08 Proceedings of the 2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (p. 186-188). Retrieved August 11, 2017, from <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=4561662>.
- Kangdon Lee. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56 (2), 13-21.
- Noyudom, A. & Wongwatkit, C. (2018). Effectiveness of interactive mobile application instruction on students' knowledge on eye cleaning. *Journal of nursing health care*, 36(2), 132-180.