การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์
Application of QR Code Technology in Audiovisual Equipment

ฐิตินันท์ ขันทอง[1] และ ภิรมย์ พาบุ[1*]
Titinan Kantong[1] and Pirom Pabu[1*]

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 คน 2) ผู้ใช้งาน เป็นเจ้าหน้าที่ของคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องด้านพัสดุและครุภัณฑ์ จากหน่วยงานภายในคณะ 8 หน่วยงาน ๆ ละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 24 คน โดยวิธีเฉพาะเจาะจง ผลการประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.26, SD=0.73) ส่วนรายด้านความทันสมัยของเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รูปแบบความคมชัดเข้าใจง่าย การเข้าถึงได้ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานของระบบ และความถูกต้องแม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จึงสามารถที่จะสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีความเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: QR Code ความพึงพอใจ ครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

Abstract

This study aims to 1) apply QR code technology in audiovisual products 2) study the satisfaction with the application of QR code technology in audiovisual products. The population and samples used in this study consist of 2 groups: 1) 3 technology experts, 2) 24 users, staff of the Faculty of Applied Sciences, who performed work related to supplies and equipment from 8 internal units (3 persons from each unit). The evaluation results of the application of QR code technology in audiovisual equipment, when considered overall, were found to be very appropriate ($\bar{X}$=4.26, S.D.=0.7 3). The modernness of technology was appropriate at the highest level. The contrast format, the ease of understanding and access, the convenience of using the system, and the accuracy of the display of information were appropriate at a high level. As for satisfaction with the application of QR code technology in audio-visual equipment, the overall satisfaction was at a high level. Therefore, it can be concluded that the application of QR code technology in audiovisual products is appropriate. It solves the problem of finding audiovisual information very well.

Keywords: QR Code, complacency, Audio-Visual equipment

บทนำ

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ผลิตบัณฑิต ทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา การจัดการเรียนการสอน เป็นกระบวนจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรสถานศึกษา โดยวิธีการ รูปแบบที่หลายหลาย และเหมาะสมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปัจจัยเกื้อหนุนที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เช่น วัสดุและครุภัณฑ์ ซึ่งใน

[1] คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
1 Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North, Bangkok, 10900
*Corresponding author: e-mail: phirom.p@sci.kmutnb.ac.th
Received: *January 25, 2022*, Accepted: *July 23, 2022*, Published: *January 20, 2023*

แต่ละปีงบประมาณ คณะได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะงบประมาณด้านวัสดุและครุภัณฑ์การศึกษามากมาย ปัจจุบันคณะ มีครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ติดตั้งและจัดเก็บอยู่ในสถานที่ที่แตกต่างกันออกไป จากที่ผ่านมาพบว่า มีการนำครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ไปใช้เพื่อการเรียนการสอน การอบรมสัมมนา ทำให้ครุภัณฑ์บางรายการมีการเคลื่อนย้ายไปจากสถานที่เดิม บางรายการจำหน่ายเนื่องจากชำรุด โดยรายงานต่อคณะกรรมการตรวจครุภัณฑ์ประจำปี บางรายการจัดหามาใหม่ โดยได้รับจัดสรรจากเงินงบประมาณประจำปี ซึ่งครุภัณฑ์บางชนิดจัดหามาพร้อมกัน รูปลักษณ์เหมือนกันต่างกันเพียงหมายเลขครุภัณฑ์ ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้รับผิดชอบเกิดปัญหาในงานครุภัณฑ์ ไม่สามารถระบุตัวตนและสถานที่จัดเก็บของครุภัณฑ์ชิ้นนั้นได้ ต้องใช้เวลายาวนานในการตรวจสอบ กอปรกับการตรวจครุภัณฑ์ประจำปี คณะกรรมการดำเนินการตรวจครุภัณฑ์ ส่วนใหญ่เป็นบุคลากร ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้รับผิดชอบในการดูแลครุภัณฑ์ ซึ่งในแต่ละปีจะหมุนเวียนกันไปไม่ซ้ำ จึงไม่มีความคุ้นเคย เวลาตรวจครุภัณฑ์ คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมาย ทำการตรวจสอบหมายเลขครุภัณฑ์ แล้วนำไปเทียบเคียง ตรวจสอบให้ตรงกับข้อมูลในบัญชีครุภัณฑ์ที่จัดเก็บไว้เดิมจำนวนมากเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการตรวจครุภัณฑ์ประจำปี

ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารมีการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้ามากขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ทำให้เราสามารถสื่อสารกันได้ทั้งในเรื่องความเร็ว ความสะดวกและง่ายในการเข้าถึงข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่อยู่ในรูปของสมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือแท็บเล็ต (Tablet) ที่สามารถรองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันได้ และยังพกพาไปได้ทุกที่ ทำให้สามารถสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ง่ายและคล่องตัวยิ่งขึ้น

คิวอาร์โค้ด QR Code คือ บาร์โค้ด 2 มิติ ย่อมาจากคำว่า Quick Response เป็นนวัตกรรมการสื่อสารหนึ่งที่มีความน่าสนใจ ซึ่งเป็นบาร์โค้ดสองมิติ ที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์โค้ดที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและแท็บเล็ต เพื่อถอดข้อมูลในรูปข้อความ หรือโปรแกรมชี้แหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยเป็นการแปลงรหัสให้ออกมาเป็นข้อมูลได้ด้วยเวลาที่รวดเร็ว ในประเทศญี่ปุ่นและประเทศอื่น ๆ ได้ให้ความสนใจในเทคโนโลยีตัวนี้เป็นอย่างมาก และมีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (บุษรา, 2554) และนอกจากนี้ QR Code ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ อีก เช่น (กัตตกมล, 2561) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์สำหรับการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาภาษาการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี ด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คน 2) นักศึกษาที่ ลงทะเบียนในรายวิชาภาษาการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 42 คน เครื่องมือ ที่ใช้สำหรับการวิจัยได้แก่ แบบประเมินเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1. รูปแบบ 2. การเข้าถึงได้ง่าย 3. การประมวลผลรวดเร็ว 4. ความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูล และ 5. ความทันสมัยของเทคโนโลยีโดยภาพรวม มีความเหมาะสมมากที่สุด (Mean = 4.54 SD = 0.81) 2) และผลความพึงพอใจในด้านเข้าถึงได้ง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก (Mean = 4.47 SD = 0.56) และ (ธัญญา และเยาวลักษณ์, 2558) ยังได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ระบบ QR Code (Quick Response Code) เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษากลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยนำผลการวิจัยไปพัฒนาปรับปรุงระบบ QR Code ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระบบ QR Code กับระบบ MU-ERP ที่ยังคงใช้งานอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ระบบ QR Code สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปี ลดกำลังคนได้จริง ในส่วนของความน่าเชื่อถือของระบบ QR Code นั้น สามารถตรวจสอบสิทธิการเข้างานในระบบ QR Code ได้ รวมถึงในระบบ QR Code ยังแสดงรูปภาพของครุภัณฑ์เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของครุภัณฑ์ว่าเป็นอย่างไร

จากข้อมูลที่ศึกษาได้เห็นประโยชน์และคุณสมบัติของเทคโนโลยี QR Code จึงเห็นความสำคัญและนำมาประยุกต์ใช้ในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์เป็นลำดับแรก เนื่องจากเป็นครุภัณฑ์ที่มีการใช้งานและเคลื่อนย้ายบ่อยและยังจัดให้บริการยืม-คืนเพื่อการเรียนการสอนด้วย ซึ่งนับวันยิ่งจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ ทันสมัยและรองรับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับแก้ปัญหาให้สามารถระบุตัวตน

สถานที่จัดเก็บ เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว ลดความผิดพลาด และลดเวลาขั้นตอนการตรวจครุภัณฑ์ โดยใช้โทรศัพท์มือถือที่มีกล้องถ่ายภาพ และมีการติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่านคิวอาร์โค้ด ก็สามารถตรวจครุภัณฑ์ได้ทันทีว่า ครุภัณฑ์มีหมายเลขอะไร ประจำอยู่ที่ห้องไหน มีการจัดซื้อมาเมื่อไร เป็นต้น ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้สะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุง และพัฒนาการนำคิวอาร์โค้ดมาใช้งานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 คน
2. ผู้ใช้งาน เป็นเจ้าหน้าที่ของคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในงานด้านพัสดุและครุภัณฑ์จาก 8 หน่วยงาน ๆ ละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 24 คน โดยวิธีเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างและประเมินคุณภาพเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีขั้นตอนดังนี้

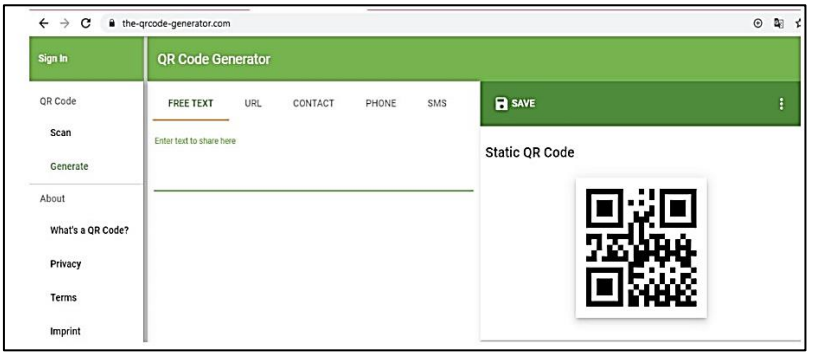
1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ผลงานวิจัย รวบรวมข้อมูลด้านครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์สำหรับใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์
2. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้และวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์
3. ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ออกแบบข้อมูล กำหนดขอบข่ายข้อมูลครุภัณฑ์ ภาพประกอบ ขนาดและสีของคิวอาร์โค้ด
4 สร้างคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

การสร้าง QR Code หรือที่เรียกว่า QR Code Generator จากเว็บที่ให้บริการสร้าง QR code ฟรี สามารถเลือกใช้งานได้ตามสะดวก ผู้วิจัยเลือกใช้ https://www.qr-code-generator.com/ เนื่องจากออกแบบง่าย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

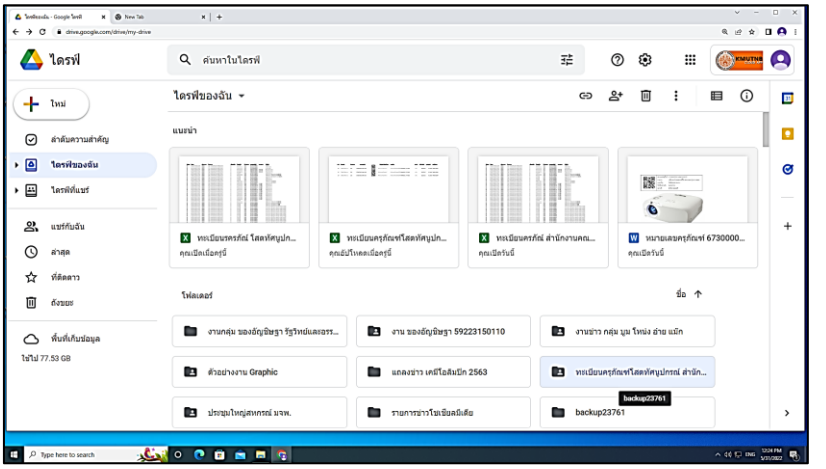
1) นำ URL ที่คัดลอกไว้ลงในช่อง Website URL
2) คลิกปุ่ม Create QR Code จากนั้น รูป QR code ด้านขวามืออัตโนมัติ
3) คลิกปุ่ม Download QR code ได้ขนาดที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน ดังภาพที่ 1
4) เข้าเว็บไซต์เก็บข้อมูลฟรียอดนิยมอย่าง Google Drive เราสามารถดาวน์โหลดส่วนขยายในการทำ QR Code ได้เลยเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้งาน โดยไม่ต้องยุ่งยากกว่าเว็บไซต์อื่น ๆ ดังภาพที่ 2

การสแกน QR Code ผู้ใช้งานสามารถสแกนผ่านโทรศัพท์มือถือ (Smartphone) หรือแท็บเล็ต (Tablet) ซึ่งอุปกรณ์นั้นจะต้องรองรับระบบการอ่าน QR Code โดยต้องมีกล้องถ่ายภาพบรรจุมาด้วย และมีแอปพลิเคชันสำหรับการอ่านเรียกว่า QR Code Reader หากผู้ใช้งานยังไม่มีแอปพลิเคชันสามารถ Download ได้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ เช่น กรณีเป็นระบบปฏิบัติการ iOS ค้นหา QR Code Reader จาก App Store ตัวอย่างแอปพลิเคชัน QR Code Reader, Quick Scan และ Qrafte ดังภาพที่ 3

กรณีเป็นระบบปฏิบัติการ Android ค้นหา QR Code Reader จาก Google Play ตัวอย่างแอปพลิเคชัน QR Code Reader, QR Droid และ Quick Mark ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 1 การสร้าง QR code แบบ Website URL ขนาด 200x200 โมดูล



ภาพที่ 2 การสร้าง QR code แบบส่วนขยายใน Google drive

ภาพที่ 3 ตัวอย่างแอปพลิเคชัน QR code Reader สำหรับระบบปฏิบัติการ IOS

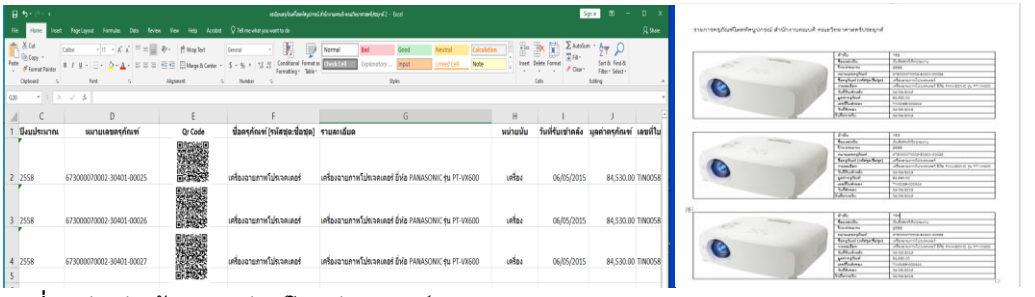
ภาพที่ 4 ตัวอย่างแอปพลิเคชัน QR code สำหรับระบบปฏิบัติการ Android

5. นำคิวอาร์โค้ดที่สร้างและปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสม โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

6. ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

7. นำ QR Code ที่ได้ไปติดที่ครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยตอนพริ้น QR Code ออกมานั้นจะมีชื่อรายการครุภัณฑ์พร้อมด้วยหมายเลขครุภัณฑ์ เพื่อความถูกต้องของ QR Code ที่จะต้องตรงกับข้อมูลจริง ดังภาพที่ 5 เมื่อสแกน QR Code จะปรากฏขอมูลดังภาพที่ 6

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการติด QR Code ครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์



ภาพที่ 6 ตัวอย่างข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

8. สร้างแบบประเมินของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ดังนี้ คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

9. นำแบบประเมินความเหมาะสม เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความเหมาะสม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบสอบถาม คำถามทุกข้อมีค่าคะแนนความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.78 – 1.00 ถือว่าใช้ได้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสารวิจัยและกำหนดขอบข่ายเนื้อหาข้อมูลที่จะนำมาสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมิน

2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

3. สร้างแบบสอบถาม แล้วนำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง

4. แบบประเมินความพึงพอใจ ใช้มาตราส่วนการประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ ประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และด้านการใช้ภาษาอยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ถือว่าใช้ได้ และนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ไปหาค่าความตรง (Validity) และทดลองใช้เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวัดความสอดคล้องภายในด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามแนวทางของ Cronbach (1970) Coefficient ของครอนบาก (Cronbach) ซึ่ง สุชาติ (2545) ได้กล่าวว่า หากได้ค่าความเชื่อมั่นออกมาตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปถือว่าแบบสอบถามนั้นน่าเชื่อถือ จากนั้นจึงใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ประมวลผลข้อมูลจากการวิจัย ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

5. ปรับปรุงแบบสอบถามให้ถูกต้องมีความชัดเจนและสมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ นำมาตรวจนับคะแนน เพื่อการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สูตรการคำนวณ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ขั้นที่ 1 การสร้างและประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

การประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ พิจารณาโดยรวมพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.26, SD=0.73) ส่วนรายด้าน ความทันสมัยของเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.61, SD=0.87) รูปแบบ ความคมชัด เข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.25, SD=0.75) การเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งานของระบบ ($\bar{X}$=4.15, SD=0.75) และความถูกต้อง แม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.06, SD=0.55) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลประเมินคุณภาพการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความเหมาะสม
การเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งานของระบบ	4.15	0.75	มาก
ความถูกต้อง แม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล	4.06	0.55	มาก
รูปแบบ ความคมชัด เข้าใจง่าย	4.25	0.75	มาก
ความทันสมัยของเทคโนโลยี	4.61	0.87	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	**4.26**	**0.73**	**มาก**

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.40, SD=0.64) ส่วนรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ภาพและข้อความ ขนาดคิวอาร์โค้ด ความละเอียด สื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{X}$=4.67, SD=0.47) รองลงมา คือ ความถูกต้องในการทำงานของระบบและขั้นตอนการทำงาน ($\bar{X}$=4.61, SD=0.67) ความสะดวกรวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X}$=4.15, SD=0.75) และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ระบบสามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ($\bar{X}$=4.33, SD=0.61) ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ตรงตามต้องการ ($\bar{X}$=4.19, SD=0.76) และความปลอดภัยของระบบและการเข้าถึงง่าย ($\bar{X}$=4.15, SD=0.75) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ (n=24)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ความสะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และง่ายต่อการใช้งาน	4.50	0.61	มากที่สุด
ความถูกต้องในการทำงานของระบบและขั้นตอนการทำงาน	4.61	0.67	มากที่สุด
ความปลอดภัยของระบบและการเข้าถึงง่าย	4.15	0.75	มาก
ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ตรงตามต้องการ	4.19	0.76	มาก
ภาพและข้อความ ขนาดคิวอาร์โค้ด ความละเอียด สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	0.47	มากที่สุด
ระบบสามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์	4.33	0.61	มาก
สรุปผลการประเมิน	**4.40**	**0.64**	**มาก**

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ สรุปผลดังนี้

1. ผลการประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.26 SD=0.73) ส่วนรายด้าน ความทันสมัยของเทคโนโลยีมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รูปแบบ ความคมชัด เข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การเข้าถึงได้ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานของระบบและความถูกต้อง แม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.40,SD=0.64) ส่วนรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ภาพและข้อความ ขนาดคิวอาร์โค้ด ความละเอียด สื่อความหมายได้ชัดเจน รองลงมาคือ ความถูกต้องในการทำงานของระบบและขั้นตอนการทำงาน ความสะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และง่ายต่อการใช้งาน และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ระบบสามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ตรงตามต้องการ และความปลอดภัยของระบบและการเข้าถึงง่ายตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ความทันสมัยของเทคโนโลยี รูปแบบความคมชัด เข้าใจง่าย การเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งานของระบบ และความถูกต้องแม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบครุภัณฑ์ ได้ง่าย เพราะเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เป็นนวัตกรรมการสื่อสารหนึ่ง ซึ่งเป็นบาร์โค้ดสองมิติที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์โค้ดที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและแท็บเล็ต สามารถถอดข้อมูลในรูปข้อความ ชี้แหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยเป็นการแปลงรหัสให้ออกมาเป็นข้อมูล ได้ด้วยเวลาที่รวดเร็ว ผู้ใช้งานสามารถแก้ปัญหาและบ่งชี้ได้ว่าครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์นั้น ๆ มีหมายเลขอะไร จัดซื้อมาเมื่อไร ติดตั้งหรือใช้งานอยู่ในสถานที่ใด ทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของครุภัณฑ์ว่าเป็นอย่างไร และยังลดเวลาขั้นตอนการตรวจสอบครุภัณฑ์ได้ สะดวกรวดเร็ว ข้อมูลถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งต่างจากเดิมที่ตรวจสอบโดยใช้เอกสารประกอบข้อมูลครุภัณฑ์จำนวนมาก ยุ่งยากและใช้เวลานาน จึงสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีความเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับ (ธัญญา และเยาวลักษณ์, 2558) ยังได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ระบบ QR Code (Quick Response Code) เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษากลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ระบบ QR Code มีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปี ลดกำลังคนได้จริง และ (ปิยะพงษ์ และคณะ, 2562) พัฒนาระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เป็นระบบภายในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบครุภัณฑ์ออนไลน์ขององค์กร

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ส่วนรายด้านพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ภาพและข้อความ ขนาดคิวอาร์โค้ด ความละเอียด สื่อความหมายได้ชัดเจน รองลงมา คือ ความถูกต้องในการทำงานของระบบและขั้นตอนการทำงาน ความสะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และง่ายต่อการใช้งาน และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ระบบสามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ตรงตามต้องการ และความปลอดภัยของระบบและการเข้าถึงง่าย ตามลำดับ เนื่องจากผู้ใช้งานทุกคนมีโทรศัพท์มือถือที่อยู่ในรูปของสมาร์ทโฟน (Smartphone) ซึ่งนับเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งของคนในยุคปัจจุบัน ที่สามารถรองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันได้ เพียงใช้โทรศัพท์มือถือที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์โค้ดที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้อง ก็สามารถสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ง่าย และสามารถเข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ได้สะดวกรวดเร็ว จึงทำให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่ง เจษฎา (2560) ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเศวร พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ จักรกฤษณ์ และคณะ, 2559) การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี QR Code ในพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจด้านความสะดวกและใช้งานง่ายอยู่ในระดับดีมาก และมีความพึงพอใจ ด้านความครบถ้วนของข้อมูลในระดับดี เช่นเดียวกับ ขวัญจุฑา และคณะ (2560) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร ช่วยให้ผู้มาใช้บริการมีความสะดวกขึ้น ทำให้ผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปจากผลการประเมินผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ความทันสมัยของเทคโนโลยี รูปแบบการเข้าถึงได้ง่ายสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานของระบบ และความถูกต้องแม่นยำในการแสดงผลของข้อมูล จึงสามารถที่จะสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในงานครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ มีความเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์โสตทัศนูปกรณ์ได้เป็นอย่างดี และด้านความพึงพอใจโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน ปรับปรุง และพัฒนาการนำคิวอาร์โค้ดมาใช้งานต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ทดสอบก่อนที่จะนำมาใช้งานจริงและชี้แจงวิธีการใช้งานและขั้นตอนอย่างถูกต้อง
2. ควรตรวจสอบคุณภาพการพิมพ์คิวอาร์โค้ด และขนาดที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย เพราะการพิมพ์ที่ไม่มีคุณภาพก็จะทำให้เครื่องมือที่ใช้สแกนไม่สามารถอ่านข้อมูลจากคิวอาร์โค้ดได้ กระดาษสติ๊กเกอร์คิวอาร์โค้ดควรเป็นแบบป้องกันน้ำ เพราะจะมีอายุการใช้งานนานขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาระบบคิวอาร์โค้ดเพื่อการบริหารจัดการโสตทัศนูปกรณ์และเครื่องมืออื่น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด และ Google Form ร่วมกับ Google Calendar ในการให้บริการและกำหนดการยืม-คืนโสตทัศนูปกรณ์ รายละเอียดตามวัน เวลา สถานที่ และชื่อผู้ใช้บริการ
2. ศึกษาและประยุกต์ใช้เพื่อกิจกรรมด้านการจัดการเรียนการสอน หรือด้านประชาสัมพันธ์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่สนับสนุนทุนวิจัยและขอขอบคุณบุคลากรและเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กัตตกมล พิศแลงาม. 2561. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์สำหรับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป. หน้า 262-272. *ใน*: การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2561. วันที่ 18 กรกฎาคม 2561. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี.

ขวัญจุฑา คำบรรลือ วิวัฒน์ มีสุวรรณ และพิชญาภา ยวงสร้อย. 2560. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร.วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 19(1): 184-193.

จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา ปุณยนุช รุธิรโก กรกมล ชุ้นสุวรรณ มะฮูเซ็น ใจสมุทร สารีนา หะมาแย และประทีป หลีอิ. 2559. การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี QR Code ในพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่. หน้า 1,427-1,436. *ใน*: การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2559. วันที่ 23 มิถุนายน 2559. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา.

เจษฎา เปาจีน. 2560. การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ สารนิพนธปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พิษณุโลก. 31(3): 37-46.

ธัญญา อุตราภรณ์ และเยาวลักษณ์ เก้าเอี้ยน. 2558. ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษากลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. วารสารการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย. 2: 1-8.

บุษรา ประกอบธรรม. 2554. สร้างสรรค์สื่อทางธุรกิจกับ QR Code. วารสารนักบริหาร. 30(4): 41-47.

ปิยะพงษ์ มูลศรีแก้ว สุกัญญา สิตวัน และพีชณัฐ ชาติเสริมศักดิ์. 2562. ระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด. วารสารสาระคาม. 12(1): 117-128.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2545. การใช้สถิติในการวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล. บริษัทเฟื่องฟ้าพริ้นติ้ง จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 352 หน้า.

Cronbach, L.J. 1970. Essential of psychological testing (3rd ed.). Harper and Row. New York. 475 pages.