

QR Code for Equipment Online Database Application of the Faculty of Public Health, Naresuan University การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Jessada Paojeen* and Rujroad Kaewurai

เจษฎา เปาจิณ* และ รุจโรจน์ แก้วอุไร

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University
สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding author: paojeen.j26@gmail.com

Received June 24, 2020 ■ Revised August 26, 2020 ■ Accepted November 24, 2020 ■ Published December 22, 2020

Abstract

This research aimed to 1) apply QR codes to store equipment information online, 2) to investigate stakeholders' opinion on the use of QR codes to store equipment information online, and 3) to investigate the satisfaction of QR code users in storing equipment information online. The research instruments were a QR code database system, an interview form, and a satisfaction assessment form. The content validity and reliability of the instruments were evaluated by three experts. The instruments were used to collect information from stakeholders, including executives, supervisors, and general users. A total of 33 people were drawn by purposive sampling. The data were analyzed using percentages, means and standard deviations. The results of the study showed that the opinion of the participants was at highest level to use the application of QR code to store equipment information online ($\bar{X}=4.84$, $S.D.=0.29$). The stakeholders had a positive opinion on the use of QR code to store equipment online including easy access to information, easy identification of equipment, making work a lot easier, reducing the time and the process of storing equipment information online, saving cost of overtime operating, reducing the number of operating personnel, reducing the use of resources, and making work more convenient. Moreover, user-satisfaction toward the application of QR code to store equipment information online by the Faculty of Public Health at Naresuan University was at highest level ($\bar{X}=4.67$, $S.D.=0.54$).

Keywords: QR code, Durable articles, Database, Satisfaction

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ ระบบฐานข้อมูลคิวอาร์โค้ด แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานที่มีส่วนได้ส่วนเสีย คือ ผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ใช้งาน จำนวน 33 คน ใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ โดยภาพรวมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.84$, $S.D.=0.29$) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ในประเด็น ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้สืบค้นระบุตัวตนครุภัณฑ์ที่ทำได้ด้วยตนเองทำให้การทำงานสะดวกขึ้น ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนในการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานล่วงเวลา ลดจำนวนบุคลากรปฏิบัติงาน ลดการใช้ทรัพยากร ช่วยให้ค้นหาข้อมูลง่ายและสะดวก และผู้ใช้มีความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, $S.D.=0.54$)

คำสำคัญ: คิวอาร์โค้ด, ครุภัณฑ์, ฐานข้อมูล, ความพึงพอใจ

■ บทนำ (Introduction)

เทคโนโลยีมีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วเพื่อความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตของคนในปัจจุบัน และยังนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานเพื่อช่วยลดขั้นตอน ลดระยะเวลา เพิ่มความถูกต้องแม่นยำอย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยี “QR Code” (คิวอาร์โค้ด) หรือ “Quick response” วัตถุประสงค์ก็เพื่อการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วที่บริษัท Denso-Wave สร้างขึ้นตั้งแต่ปี 1994 ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ญี่ปุ่น รหัสคิวอาร์ประกอบด้วยมอดูลสีดำ (จุดสี่เหลี่ยม) จัดวางในกริดบนพื้นหลังสีขาว สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องมืออ่านภาพ (กล้องถ่ายรูปหรือเครื่องสแกน) และเพราะความสามารถในการอ่านได้เร็วพื้นที่เก็บข้อมูลที่มากกว่าทั้งตัวอักษร ตัวเลข และรูปภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบ 1 มิติ จึงถูกนำมาใช้ในการตามรอยผลิตภัณฑ์ การระบุสิ่งของ และงานด้านการตลาดของธุรกิจ เช่น การเก็บข้อมูลด้านสื่อโฆษณาชื่อ ราคาสินค้า หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ และ URL เว็บไซต์ อีกทั้งสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้ง่ายผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและติดตั้งโปรแกรมรองรับการอ่านไว้แล้ว เมื่อนำกล้องโทรศัพท์มือถือถ่ายสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ข้อมูลที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์ เป็นการผสมกันได้อย่างลงตัวของเทคโนโลยี QR Code และเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้มากมายบนฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ตรวดเร็วตามความต้องการ คิวอาร์โค้ดจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมอย่างมาก (Suwanthada, Saelee, & Kudjon, 2013, pp. 20-26; Khueankham, 2015, pp. 50-51; Kanchanawong & Kanchanawong, 2017, pp. 121-122; Krairat, 2018, p. 2-3; Boonroadwong & Prapontakan, 2018, pp. 117-126)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี-ปริญญาเอก หน่วยงานภายใน คือ สำนักงานเลขานุการคณะ สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชานามัยชุมชน สาขาวิชาแพทย์แผนไทยประยุกต์ สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัยความปลอดภัย ประกอบด้วย บุคลากร 83 คน นิสิต 142 คน ดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากร ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง กฎกระทรวง และกฎระเบียบประกาศหนังสือเวียนของมหาวิทยาลัยนเรศวร ปัจจุบันมีครุภัณฑ์ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนจำนวนมาก ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์มากขึ้นตามไปด้วย และการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปี ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายทั้งผู้บริหาร เจ้าหน้าที่พัสดุรวมถึงผู้ใช้งาน ทำให้ต้องใช้เวลาในการดำเนินงานโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการทำหน้าที่ในการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปีในแต่ละหน่วยปฏิบัติงาน ทำการตรวจนับจำนวน ระบุที่ตั้งของครุภัณฑ์ตามจำนวนที่มีอยู่จริง ซึ่งไม่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในสถานที่

เพียงแห่งเดียว และผลการตรวจนับมักจะพบว่ามีความคลาดเคลื่อนตามรายการจริง แต่ไม่สามารถระบุตัวตน ที่ตั้งที่แน่นอนของครุภัณฑ์ และความสับสนของครุภัณฑ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน (Faculty of Public Health, Naresuan University [PHNU], 2017; Division of Academic Affairs Naresuan University, 2017; Thai Government Procurement, 2017; Financial Division, Naresuan University, 2017)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติ คิวอาร์โค้ด (QR Code) เพื่อบริการข้อมูลที่สะดวกต่อความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้ง่ายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในปริมาณมากในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้เกี่ยวข้อง และผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ผ่านการสแกนสัญลักษณ์ได้ด้วยตนเอง ช่วยลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ลดการใช้ทรัพยากร ลดปัญหาความสับสนในข้อมูลตัวครุภัณฑ์ และช่วยให้การทำงานรวดเร็วยิ่งขึ้น อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพงานด้านพัสดุ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

■ คำถามการวิจัย (Research questions)

1. การประยุกต์คิวอาร์โค้ดมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์จะมีแนวทางอย่างไร
2. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์อย่างไร
3. ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแนวทางการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์อย่างไร

■ วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์

■ ขอบเขตการวิจัย (Research scope)

ดำเนินการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ ระบบฐานข้อมูล การสร้างคิวอาร์โค้ด ข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลครุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์
2. ขั้นตอนการทดลองใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประกอบด้วย ผู้เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือ ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดีและหัวหน้าสำนักงานเลขานุการคณะ และผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 33 คน ได้แก่ เจ้าหน้าที่พัสดุ นักวิชาการพัสดุ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้งานฐานข้อมูลครุภัณฑ์

ขอบเขตด้านระยะเวลา คือ 1 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2560

ขอบเขตด้านตัวแปร

- ตัวแปรที่ทำการศึกษา
- ตัวแปรต้น ได้แก่ การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
- ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจ ด้านการลดระยะเวลา ด้านการลดขั้นตอน ด้านความสะดวก และด้านการลดค่าใช้จ่าย

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

ผู้มีความพึงพอใจคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในระดับมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

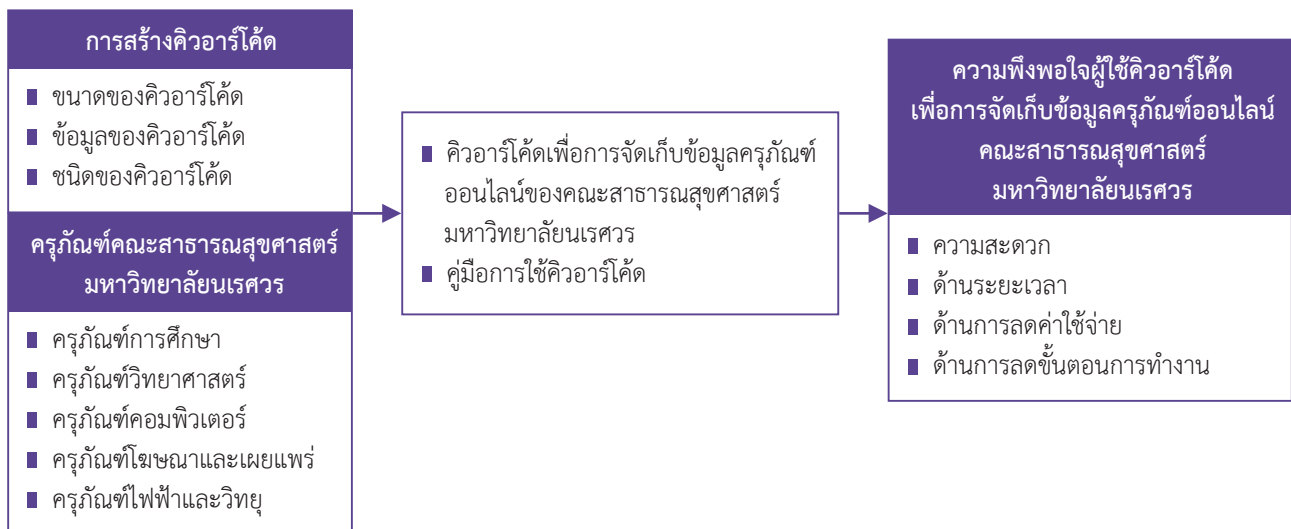


Figure 1 Conceptual framework QR Code for Equipment Online Database. Application of the Faculty of Public Health, Naresuan University.

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ด

ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ค้นคว้าจากเอกสาร ผลงานวิจัยวารสารจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับ 1) ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด 2) วิธีการออกแบบคิวอาร์โค้ด 3) การสร้างคิวอาร์โค้ด 4) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยใช้การออกแบบข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์บาร์โค้ด (Naresuan University Library [NU.Library], 2017) ในการรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ และแปลผลข้อมูลเป็นสัญลักษณ์บาร์โค้ด 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด)

1.2 ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการใช้งานด้านต่าง ๆ

1.3 ออกแบบข้อมูล กำหนดขอบข่ายข้อมูลครุภัณฑ์ กำหนดภาพประกอบ กำหนดขนาด และกำหนดสีคิวอาร์โค้ด

1.4 สร้างคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5 นำคิวอาร์โค้ดที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา ความชัดเจน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

1.6 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC (Index of Consistency: IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบ

ประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (เนื้อหาข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร) คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุระดับชำนาญการ จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน นำผลการประเมินความเหมาะสมมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสมที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์

2. ขั้นตอนการสร้างและประเมินคุณภาพแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.1 การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจ จากเอกสารงานวิจัยหลายแหล่ง และกำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาใช้

2) ร่างแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ ตรวจสอบภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการประเมิน

3) นำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยประเมินความสอดคล้องของรายการกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดความพึงพอใจ ว่ารายการแต่ละข้อของแบบสอบถามสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามแบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า

น้อยกว่าคัดออก หรือปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4) จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บข้อมูล

2.2 นำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ให้ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดี รองคณบดี ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และผู้ใช้คิวอาร์โค้ด จำนวน 27 คน

2.3 หลังจากผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการสัมภาษณ์ และผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละ

3.2 ค่า $\bar{X}$ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต, ค่าความถี่ของข้อมูล

3.3 ค่า S.D. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ กำหนดขนาดคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสมในการใช้งาน ตามหลักการทฤษฎีและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญสามารถวิเคราะห์ผล ได้ดังนี้

Table 1 Quality evaluation of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health, Naresuan University by experts.

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การแสดงผลรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ข้อมูลถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. รูปภาพแสดงผลได้ถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ขนาดของคิวอาร์โค้ดเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ขนาดของข้อมูล ตัวอักษรเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ข้อความและภาพสื่อได้ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.84	0.29	มากที่สุด

2. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

จากจำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ แบ่งตามเพศ ผลที่ได้ คือ ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเป็นเพศชาย

จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.20 และเพศหญิง 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.80 ดัง Figure 2

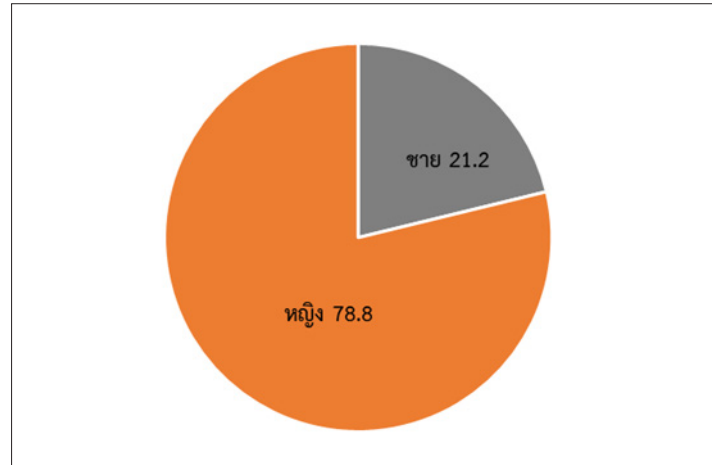


Figure 2 Number of QR Code users which classified by gender.

ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์แบ่งตามช่วงอายุ พบว่า ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดมีอายุอยู่ในระหว่าง 35-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.60 มากที่สุด

รองลงมาคือ ช่วงอายุระหว่าง 25-34 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.30 ดัง Figure 3

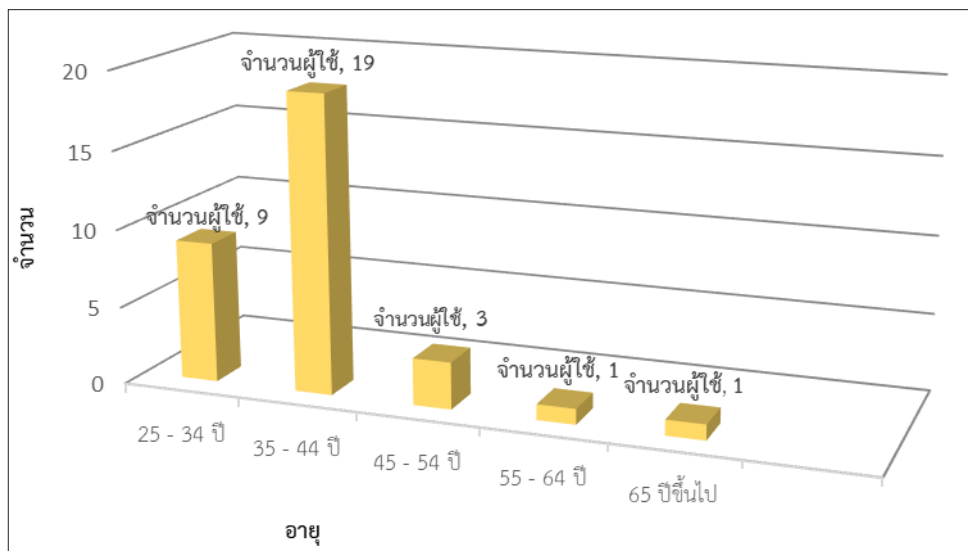


Figure 3 Number of QR code users which classified by age.

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ได้ดังนี้

Table 2 Users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University.

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด			
1. เข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน	4.48	0.51	มากที่สุด
2. ง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.54	มากที่สุด
3. ความเร็วในการแสดงผล	4.67	0.54	มากที่สุด
4. ขนาดของคิวอาร์โค้ด	4.58	0.61	มากที่สุด
5. ความละเอียดของสัญลักษณ์	4.58	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.59	0.56	มากที่สุด
ด้านข้อมูลครุภัณฑ์			
6. ข้อมูลครุภัณฑ์ถูกต้อง	4.70	0.47	มากที่สุด
7. ชัดเจน ไม่สับสน	4.73	0.45	มากที่สุด
8. แสดงข้อมูลครุภัณฑ์รวดเร็ว	4.48	0.51	มาก
9. รูปภาพชัดเจน ถูกต้อง	4.48	0.51	มาก
10. สามารถแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์	4.45	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.49	มาก
ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้คิวอาร์โค้ด			
11. มีการแสดงวิธีการ	4.73	0.45	มากที่สุด
12. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.67	0.48	มากที่สุด
13. ลำดับขั้นตอนจากง่าย ไปยาก	4.67	0.48	มากที่สุด
14. ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งาน	4.73	0.45	มากที่สุด
15. เข้าใจวิธีการโดยรวมได้ง่าย	4.73	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.70	0.46	มากที่สุด
ด้านภาพรวมผลการใช้			
16. ประหยัดเวลา	4.73	0.45	มากที่สุด
17. ลดขั้นตอนการทำงาน	4.67	0.48	มากที่สุด
18. ประหยัดทรัพยากร	4.52	0.62	มากที่สุด
19. สะดวกในการใช้งานด้วยตนเอง	4.73	0.45	มากที่สุด
20. ข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการ	4.52	0.62	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.52	มากที่สุด

Table 3 Users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University by interview.

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		ผลการตอบแบบสัมภาษณ์
ด้านความสะดวก	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ระบุครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์	
ด้านการลดเวลา	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยให้คณะกรรมการใช้เวลาตรวจนับครุภัณฑ์สั้นลง C: กล่าวว่า การทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุลดระยะเวลาลงเมื่อใช้คิวอาร์โค้ด	
ด้านการลดขั้นตอน	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนการทำงานเพราะผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ดำเนินการด้านการตรวจนับครุภัณฑ์ได้เอง	
ด้านประหยัดค่าใช้จ่าย	A: กล่าวว่า เมื่อใช้คิวอาร์โค้ดทำให้ค่าใช้จ่ายค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลา ลดลง เพราะทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ประหยัดเวลา ในการทำงาน	
ด้านลดการใช้ทรัพยากร	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกและช่วยลดการใช้กระดาษ พิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูลและต้องนำไปสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้อง ในการตรวจนับครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากรในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ พัสดุด้านข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง	

การเปรียบเทียบผลการใช้คิวอาร์โค้ดเชิงปริมาณและ
เชิงคุณภาพ สามารถวิเคราะห์ผล ได้ดังนี้

Table 4 A comparison of users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University.

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
ด้านความสะดวก	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ครุภัณฑ์ สอดคล้องกับ B คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้น เพราะทำได้ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์
ด้านการลดเวลา	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A B และ C ว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจนับ ครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาสั้นลง และลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุ
ด้านการลดขั้นตอน	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A และ B ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนการจัดเก็บ ข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เกี่ยวข้องให้สามารถ ดำเนินงานด้านการตรวจนับครุภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง

Table 4 A comparison of users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University. (cont.)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
ด้านประหยัดค่าใช้จ่าย	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A ว่า เมื่อนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ช่วยลดค่าใช้จ่ายค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลา เพราะคิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น
ด้านลดการใช้ทรัพยากร	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A และ B ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูล และการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลยาก และคิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง

สรุปผลการวิจัย (Conclusions)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการประเมินคิวอาร์โค้ด โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในทุกด้านที่ประเมินคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์จากจำนวนผู้ใช้ 33 คน เป็นชาย 7 คน และหญิง 26 คน อายุระหว่าง 35-44 ปี ด้านภาพรวมผลการใช้งาน ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับสวนพฤกษศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอ และด้านเนื้อหา ตามลำดับ (Krairat, 2018, p. 1-111) และสอดคล้องกับการใช้รหัสคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ ที่พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการครุภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ความถูกต้องของข้อมูลครุภัณฑ์รูปแบบของการนำเสนอมีความเหมาะสม โดยผลเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี (Pussanajanoe, Khunarsa, Chanaop, & Phromchinsombute, 2017, pp. 88-97)

สอดคล้องกับผลจากการสัมภาษณ์ด้านความสะดวกในการใช้งานซึ่งสัมภาษณ์ผู้ใช้คิวอาร์โค้ด คือ “คิวอาร์โค้ดช่วย

อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปสืบค้นระบบตัวตนครุภัณฑ์” และ “คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ” ด้านการลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “คิวอาร์โค้ดลดระยะเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาในการทำงานสั้นลง และลดเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุ” และ “คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงานได้ด้วยตนเอง” ด้านการประหยัดค่าใช้จ่าย ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาเพราะคิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ลดจำนวนบุคลากรในการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น” และด้านลดการใช้ทรัพยากร ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษในการพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง จากเดิมจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์เอกสารเมื่อนำข้อมูลออกมาใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย ค้นหาข้อมูลได้ยาก คิวอาร์โค้ดยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานที่เคยใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุในการจัดเก็บข้อมูลและตรวจนับครุภัณฑ์”

อภิปรายผล (Discussions)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สามารถอภิปรายผลแบ่งเป็นรายด้านได้ ดังนี้

ภาพรวมผลการใช้ พบว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดระยะเวลาลดขั้นตอนการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาทำงานสั้นลง และลดเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุที่สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น สอดคล้องกับการวิจัย ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ก้าวสู่ยุคแอปพลิเคชันบน Smartphone ได้พัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล เพื่อตรวจสอบและสำรวจครุภัณฑ์ ทำให้เกิดความง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ลดขั้นตอนการทำงาน และประหยัดเวลาเพิ่มประสิทธิภาพในการสำรวจครุภัณฑ์ (Peamee, Khongsawas, & Thananuwatpong, 2017, pp. 232-236) และสอดคล้องกับงานวิจัยฐานข้อมูลครุภัณฑ์ก้าวสู่ยุคแอปพลิเคชันบน Smartphone ที่พบว่า ช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจข้อมูล ลดค่าวัสดุลดจำนวนเจ้าหน้าที่ และลดขั้นตอนในการทำงาน เพราะสามารถสำรวจครุภัณฑ์ผ่านทาง Mobile Application บนมือถือตนเอง (Peamee et al., 2017, pp. 232-236)

ด้านความสะดวกในการใช้งาน สามารถใช้งานได้ด้วยตนเองเพราะคิวอาร์โค้ดง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อใช้สืบค้นข้อมูลตามความต้องการ และระบุครุภัณฑ์ได้ถูกต้อง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้เองโดยไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับสวนพฤกษศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร พบว่า การนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาช่วยในการศึกษาค้นคว้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อให้ผู้ใช้ที่มีจำนวนมากสามารถรับรู้ข้อมูลได้อย่างทั่วถึงด้วยตนเองตามความต้องการของแต่ละบุคคล (Krairat, 2018, p. 56)

ด้านประหยัดค่าใช้จ่ายและด้านลดการใช้ทรัพยากร เมื่อใช้คิวอาร์โค้ดทำให้ค่าใช้จ่ายตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาลดลง เพราะการตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วประหยัดเวลาในการทำงาน คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูลและการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลยาก สอดคล้องกับงานวิจัยประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษจากเดิมที่ต้องทำการพิมพ์รายการครุภัณฑ์ทุกรายการแยกตามหน่วยงานที่สังกัด เพื่อจัดเตรียมให้กรรมการตรวจสอบทำการตรวจสอบ และจัดบันทึกรายละเอียดที่ตรวจพบ ใช้ระยะเวลาในการเปิดรายการครุภัณฑ์ที่ต้องการตรวจสอบค่อนข้างนาน ใช้กำลังคนในการตรวจสอบหลายคนทำให้มีผลต่อการจ่ายค่าตอบแทนที่มากขึ้น อีกทั้งความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบรายการอาจจะมีความสับสนต่อรูปลักษณ์ของอุปกรณ์ที่

คล้ายคลึงกันและข้อมูลที่ตรวจสอบมีการบันทึกลงกระดาษอาจจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ทุกเมื่อและหากต้องการรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมต้องสอบถามโดยตรงกับเจ้าหน้าที่พัสดุ เมื่อมีการนำระบบคิวอาร์โค้ดมาใช้ พบว่า ทางด้านทรัพยากรนั้นมีการใช้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ระยะเวลาในการค้นหารายการครุภัณฑ์ลดลง สะดวกในการสืบค้นข้อมูล และระบบยังช่วยให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือถูกต้องได้มากขึ้นจากการตรวจสอบครุภัณฑ์กับรูปภาพว่าเป็นรายการเดียวกันหรือไม่ (Uttraporn & Kaoien, 2015, pp. 1-8) และผลการวิจัยการใช้คิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ ที่พบว่า ในการจัดการครุภัณฑ์ภายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้น จากเดิมเป็นการจัดการโดยใช้เอกสารในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ต่างๆ ทำให้ข้อมูลบางส่วนมีการชำรุดสูญหาย และเกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารครุภัณฑ์ หลังจากได้นำการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด สามารถที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ผ่านทางเว็บไซต์ รวมทั้งการสแกนข้อมูลผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนมือถือได้ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบครุภัณฑ์ภายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นี้ (Pussanajanoe et al., 2017, pp. 88-97)

■ ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การใช้ฐานข้อมูลต้องดำเนินการเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คของมหาวิทยาลัย ไม่สามารถเชื่อมต่อได้กับระบบ 3G และ 4G
2. ข้อมูลที่เป็นภาพของครุภัณฑ์ เมื่อนำมาใช้สำหรับใส่ในฐานข้อมูลหากมีขนาดใหญ่ ความละเอียดสูง จะส่งผลให้การประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงทำได้ช้า
3. การพิมพ์สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดในการใช้กับวัตถุที่อยู่ในระยะเมื่อจะทำการสแกนคิวอาร์โค้ด จำเป็นต้องกำหนดขนาดของคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสม เช่น 1.5x2 นิ้ว หรือ 2.5x3 นิ้ว เพื่อผลการสแกนที่ดี
4. การใช้คิวอาร์โค้ดที่กำหนดขนาด และจัดพิมพ์ตามความละเอียดของข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่า การใช้สัญลักษณ์บาร์โค้ดที่สแกนผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน
5. ข้อมูลในแอปพลิเคชันการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ ควรเพิ่มหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อกับผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการแจ้งการชำรุด สูญหาย การแจ้งซ่อมบำรุง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การนำคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆ
2. การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าถึงแบบฟอร์มต่างๆ เพื่อลดการใช้กระดาษ
3. การพัฒนาคิวอาร์โค้ดไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ความเป็นจริงเสมือน Virtual Reality (VR)

4. การพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่าย 3G และ 4G

เอกสารอ้างอิง (References)

- Boonroadwong, N., & Prapontakan, K. (2018). A variety of QR Code. *APHEIT International Journal*, 6(1), 117-126.
- Division of Academic Affairs Naresuan University. (2017). *sathiti chamnūan nisit khana sāthāranasuk sāt mahāwitthayālai Nārēsūan pračham pikānsuksā 2017* [Statistics number Faculty of Public Health students Naresuan University Academic Year 2017]. Retrieved from <https://www.acad.nu.ac.th>
- Faculty of Public Health, Naresuan University [PHNU]. (2017). *Khōmūn chamnūan bukkhalākōn sāi wichākān læ sāi sanapsanun pī sōngphanhārōihoksip* [Information about the number of academic staffs and support staffs year 2017]. Retrieved from <https://nuph.health.nu.ac.th/phnu/teacher.php> <https://nuph.health.nu.ac.th/phnu/staff.php>
- Financial Division, Central Administration, Naresuan University. (2017). *Kot rabiap khōbangkhap ngānkān ngōen phatsadu* [Regulations of Finance Procurement Inventory]. Retrieved from http://office.nu.ac.th/psd/personal_files/mn/main.htm <https://sites.google.com/view/lawforpsd>
- Kanchanawong, P., & Kanchanawong, A. (2017). The application of two dimension barcode technology for providing tourist information services at tourism destination case study: Doi Suthep Temple, Chiang Mai. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(17), 120-134.
- Khueankham, Y. (2015). The use of QR Code for the thesis of Mae Jo University Library. *PULINET Journal*, 2(2), 50-55.
- Krairat, W., (2018). *Application of QR Code technology for encouraging learning activities at the botanical garden of The Phichit College of Agriculture and Technology* (Master of Education Technology independent study). Naresuan University, Phitsanulok.
- Naresuan University Library. (2017). *Thānkhōmūn kharuphan 2017* [Equipment Database.2017]. Retrieved from <http://mis.lib.nu.ac.th/asset/login.html>
- Peamee, M., Khongsawas, N., & Thananuwatpong, S. (2017). Equipment database into application for smartphone. *PULINET Journal*, 4(2), 232-236.
- Pussanajanoe, P., Khunarsa, T., Chanaop, T., & Phromchinsombute, R. (2017). QR Code on mobile for durable articles management. *Sripatum review of science and technology*, 9(1), 88-97.
- QR Code khūr 'arai chai yāngrai kan nā? [What is QR Code and how do you use it?]. (2010, September 13). Retrieved from <https://www.marketingoops.com/news/tech-update/what-is-qr-code/>
- Suwanthada, N., Saelee, S., & Kudjon, S. (2013). Application of QR Code to activity registration for graduate with import data via the online storage. *Information Technology Journal*, 9(2), 20-26.
- Thai Government Procurement. (2017). *Kot rabiap khōbangkhap thī kīeokap kānchat sūr chātchā ngō phāk rat* [Rules and regulations related to government procurement]. Retrieved from <http://www.gprocurement.go.th/wps/portal/egp/Regulation/>
- Uttraporn, T., & Kaoien, Y. (2015). Efficiency of QR Code system: A case study of fine and arts division, Mahidol University International College. *Journal of Professional Routine to Research*, 2, 1-8.