



วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. UBU Engineering Journal

บทความวิชาการ

ระบบคิวอาร์โค้ดและการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร

QR code system and application to increase efficiency in organization

อภิชาล ทองมั่ง กำเนิดัว^{1*} เสาวลักษณ์ ยกฉวี²

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

² ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการส่งออก คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

Apichon Thongmung Kamnerdwam^{1*} Sowwalak Yokchawee²

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Muang, Songkhla, 90000

²Agro-Industry Development Center for Export, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112

* Corresponding author.

E-mail: apichon.tk@rmutsv.ac.th; Telephone: 0 7431 7162

วันที่รับบทความ 8 เมษายน 2563; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 4 มิถุนายน ; วันที่ตอบรับบทความ 21 มิถุนายน 2563

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้ นำเสนอการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดในการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร ซึ่งผลจากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ พบว่า มีการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดใน 4 องค์กรหลัก คือ 1) หน่วยงานด้านการศึกษา 2) หน่วยงานด้านการท่องเที่ยว 3) หน่วยงานด้านสาธารณสุข และ 4) หน่วยงานด้านการผลิตสินค้าและบริการอื่นๆ ซึ่งแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรด้วยการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ด สามารถช่วยองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน 6 มิติหลัก คือ 1) การลดระยะเวลา 2) การลดความผิดพลาด 3) การลดต้นทุน 4) การเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว 5) การเพิ่มโอกาสด้านการขาย และ 6) การเพิ่มความน่าเชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ

ระบบคิวอาร์โค้ด เทคโนโลยี ประสิทธิภาพ องค์กร

Abstract

This academic article presents a research study on the application of QR code systems to increase efficiency in the organization. The results of the literature review and analysis revealed that the QR code system is used in four main organizations: 1) education agency 2) tourism agency 3) public health agency and 4) other agencies producing products and services. The approach to increase efficiency in the organization with the application of the QR code can help organizations to increase efficiency in six main aspects: 1) Reducing time 2) Reducing errors 3) Reducing costs 4) Increasing convenience 5) Increasing sales opportunities and 6) Increasing reliability effectively.

Keywords

QR code system; technology; efficiency; organization

1. บทนำ

ปัจจุบันประเด็นทางด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรเป็นสิ่งสำคัญที่หลายหน่วยงานตระหนักและให้ความสำคัญ

โดยประสิทธิภาพ (Efficiency) นั้น เป็นการเปรียบเทียบทรัพยากร (Resources) ที่ใช้ไปกับผลที่ได้จากการทำงานว่าดีขึ้นจากเดิมอย่างไร ซึ่งองค์กรในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นองค์กร

บริหารส่วนราชการ หรือ องค์กรบริหารธุรกิจ ล้วนแล้วแต่มีเป้าหมายทางเศรษฐกิจหรือกำไร เป้าหมายเกี่ยวกับการให้บริการ และเป้าหมายด้านสังคม ที่ต้องการจะทำให้กระบวนการในการบริหารจัดการนั้นเกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

ในโลกยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าและพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทำให้ชีวิตของมนุษย์ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้นเรื่อยๆ ในองค์กรก็เช่นเดียวกัน ความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาของเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศ ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงานมากขึ้น องค์กรต่างๆ ในฐานะที่เป็นระบบย่อยภายในระบบสังคมมีความจำเป็นที่จะต้องปรับตัว เพื่อความอยู่รอดและการเจริญเติบโตในอนาคต ด้วยการพิจารณานำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในองค์กร โดยเทคโนโลยีในปัจจุบันมีอยู่อย่างหลากหลาย ซึ่งเทคโนโลยีทางด้านระบบคิวอาร์โค้ด (QR Code System) ก็เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญ โดยคิวอาร์โค้ดเป็นบาร์โค้ด (Barcode) ชนิดหนึ่งที่สามารถพบเห็นอยู่ในโฆษณาสินค้าหรือในสื่อต่าง ๆ โดยซ่อนความหมายและรายละเอียดที่ต้องการแสดงเอาไว้ และสามารถอ่านได้โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งโปรแกรมการอ่านคิวอาร์โค้ด ซึ่งปัจจุบันหลายองค์กรก็ได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในบทความวิชาการนี้ จึงเป็นการนำเสนอแนวทางที่สำคัญในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานในองค์กร เพื่อให้องค์กรต่างๆ ได้ทราบและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อการขับเคลื่อนองค์กร ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในยุคเทคโนโลยีในปัจจุบัน ให้องค์กรมีศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งในและต่างประเทศได้

2. แนวคิดและทฤษฎี

สำหรับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบคิวอาร์โค้ด และการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรนั้น มีดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายและความเป็นมาของคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ด หรือ QR Code ย่อมาจากคำว่า “Quick Response Code” เป็นบาร์โค้ด 2 มิติ (Two-Dimensional Barcode) ที่นำมาใช้ในปี ค.ศ. 1994 โดยที่ข้อความขนาดยาวหลายภาษา ที่อยู่ของเว็บไซต์ ข้อมูลบนนามบัตร หรือข้อมูลใดๆ สามารถฝังลงในบาร์โค้ดสองมิตินี้ได้ [1] โดยตัวอย่างคิวอาร์โค้ดแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างคิวอาร์โค้ด [1]

โดยคิวอาร์โค้ดจะประกอบด้วยโมดูลสีดำที่เป็นจุดสี่เหลี่ยมจัดวางในกริดบนพื้นหลังสีขาว สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์โค้ด หรือโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน (Smartphone) ที่มีการติดตั้งโปรแกรมสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อถอดข้อมูลออกมา โดยมีการใช้งานที่ง่ายกว่าบาร์โค้ด 1 มิติ และสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่า ทั้งนี้ คิวอาร์โค้ด ถูกคิดค้นโดยบริษัท Denso-Wave ซึ่งใช้แนวคิดในการคิดค้นที่เรียกว่า “Code read easily for the reader” คือ เป็นการแปลงรหัสให้ออกมาเป็นข้อมูลได้ด้วยเวลาที่รวดเร็ว [2]

โดยปัจจุบันสามารถพบเห็นสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดได้บนหนังสือพิมพ์ โปสเตอร์ และคำอธิบายภาพ เป็นต้น และประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ส่วนตัว (Ad-Hoc Software) ทำให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลเพิ่มเติมและข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุหรือบริการโดยไม่ต้องค้นหาเพิ่มเติม [3]

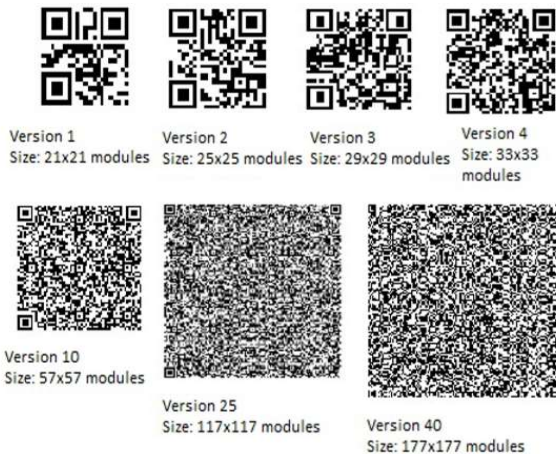
2.2 การเปรียบเทียบระหว่างบาร์โค้ด 1 มิติ และ 2 มิติ

ในการทำงานของบาร์โค้ด 1 มิติ และบาร์โค้ด 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด) จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือ ในเรื่องของลักษณะข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ โดยบาร์โค้ด 1 มิติ มีการเก็บข้อมูลได้เฉพาะแนวนอนเท่านั้น แต่บาร์โค้ด 2 มิติสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนทำให้รองรับปริมาณข้อมูลได้มากขึ้น [2] โดยสามารถสรุปประเด็นของความแตกต่างได้ ใน 5 ประเด็น คือ 1) ความจุ 2) ความสามารถในการอ่านหากถูก

ทำลาย 3) พื้นที่ของบาร์โค้ด 4) ทิศทางการอ่าน และ 5) ภาษาที่รองรับ [4] รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างบาร์โค้ด 1 และ 2 มิติ [4]

ประเด็น เปรียบเทียบ	QR Code (บาร์โค้ด 2 มิติ)	Barcode (บาร์โค้ด 1 มิติ)
ความจุ	สูงถึง 7089 (Numeric Digits)	10-20 (Digits)
ความสามารถในการ อ่านหากถูกทำลาย	สามารถอ่านได้ (แม้ถูกทำลายถึง 30%)	ไม่สามารถอ่านได้
พื้นที่ของบาร์โค้ด	40 Digits Numeric (ประมาณ 5 mm x 5 mm)	10 Digits Numeric (ประมาณ 50 mm x 20 mm)
ทิศทางการอ่าน	อ่านได้ 360°	อ่านในแนวนอน
ภาษาที่รองรับ	Numeric, Alphanumeric, Kanji, Kana	Numeric, Alphanumeric



รูปที่ 2 ความแตกต่างของคิวอาร์โค้ดในแต่ละเวอร์ชัน [5]

2.3 เวอร์ชันและความจุของคิวอาร์โค้ด

สำหรับเวอร์ชันของ QR Code นั้น มีความแตกต่างกันถึง 40 เวอร์ชัน [5] (เวอร์ชัน 1 จนถึง เวอร์ชัน 40) ซึ่งแต่ละเวอร์ชันมีความแตกต่างกันในการกำหนดค่าของโมดูล (Module Configuration) โดยโมดูล คือ จุดสีขาวและสีดำ ที่ประกอบกันเป็นสัญลักษณ์ QR Code การกำหนดค่าของโมดูลเป็นการอ้างอิงถึงจำนวนของโมดูลที่สามารถบรรจุอยู่ใน QR Code ในแต่ละ

ละด้าน ยกตัวอย่าง เช่น เวอร์ชัน 1 (ขนาด 21x21 โมดูล) ขยายไปถึงเวอร์ชัน 40 (ขนาด 177x177 โมดูล) ซึ่งหมายเลขเวอร์ชันที่สูงขึ้นแต่ละระดับหมายถึงการเพิ่มจำนวนโมดูลเข้าไปในแต่ละด้านจำนวน 4 โมดูลจากเวอร์ชันก่อนหน้า [6] ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างความแตกต่างของแต่ละเวอร์ชัน ได้ดังรูปที่ 2

2.4 ประเภทของคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ดนั้นมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ QR Code Model 1, QR Code Model 2, Micro QR Code, iQR Code, SQRC, Frame QR, LogoQ, และ QR Code Color Multiplexing [6] ทั้งนี้ คิวอาร์โค้ดที่หลากหลายนี้อาศัยการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยสามารถสรุปประเภทของคิวอาร์โค้ด ลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ใช้ได้ดังตารางที่ 2

3. การประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ด

จากประเภทที่หลากหลายของคิวอาร์โค้ด ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ และการนำไปประยุกต์ใช้งานที่แตกต่างกัน สามารถแสดงงานวิจัยที่ได้มีการศึกษา วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ใน 4 ส่วน คือ 1) หน่วยงานด้านการศึกษา 2) หน่วยงานด้านการท่องเที่ยว 3) หน่วยงานด้านสาธารณสุข และ 4) หน่วยงานด้านการผลิตและบริการอื่นๆ โดยมีงานวิจัยที่สำคัญดังต่อไปนี้

3.1 การประยุกต์ใช้ในหน่วยงานด้านการศึกษา

แสงเทียน ทรัพย์สมบูรณ์ กฤติกา สังขวดี และปัญญาสังขวดี [11] ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด เรื่องลีลาศ เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด เรื่องลีลาศ โดยเครื่องมือในการวิจัยนั้นเลือกวิธีเรียนในบทเรียนออนไลน์และยังสามารถเรียนผ่านคิวอาร์โค้ด 10 บทเรียน ได้แก่ บิกิน ชะชะซ่า ลัมบ้า แทงโก้ วอลซ์ คิววอลซ์ แซมบ้า ร็อค ควิกสเต็ป และ ตะลุงเทมโป้ ผ่านการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้มาตรวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยพัฒนาเป็นบทเรียนระบบสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบน คิวอาร์โค้ดพบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก และกลุ่มตัวอย่างได้แก่นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 37 คน

ตารางที่ 2 ประเภทของคิวอาร์โค้ด [6 - 10]

ประเภท	ลักษณะเฉพาะ	การประยุกต์ใช้
QR Code Model 1 & Model 2 	เหมาะสำหรับการใช้งานทั่วไป	เก็บข้อมูลต่างๆ เช่น รหัสสินค้า ข้อความ เบอร์ โทรศัพท์ เว็บลิงค์ เป็นต้น
Micro QR Code 	มีขนาดเล็ก สำหรับติดในพื้นที่ที่จำกัด ใช้เก็บข้อมูลที่มีขนาดเล็ก	เก็บข้อมูลที่มีขนาดเล็ก
iQR Code 	มีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือผืนผ้า	ป้ายกำกับสินค้า (Tag) เช่น เสื้อผ้า รองเท้า สินค้าต่างๆ เป็นต้น
SORC 	รูปลักษณะเหมือน QR Code ทั่วไป สามารถเก็บข้อมูลที่มีความเป็นส่วนตัว และต้องใช้เครื่องอ่านพิเศษโดยเฉพาะในการอ่านข้อมูลที่เก็บไว้	ป้ายกำกับที่สามารถแสดงข้อมูลเปิดเผยและซ่อนข้อมูลที่มีความเป็นส่วนตัว
Frame QR 	มีพื้นที่ว่างตรงกลางเพื่อบรรจุรูปภาพกราฟิกหรือข้อความที่ต้องการสื่อ	การนำสัญลักษณ์หรือข้อความบรรจุไว้กับ QR Code เพื่อเกิดเอกลักษณ์ และสร้างการจดจำ
LogoQ 	การผนวกรูปภาพกราฟิกเข้ากับ QR Code เพื่อให้เกิดความสวยงาม และเกิดเอกลักษณ์เฉพาะตัว	การนำสัญลักษณ์ขององค์กรผนวกกับ QR Code เพื่อเกิดเอกลักษณ์ และสร้างการจดจำ
QR Code Color Multiplexing 	เพื่อความจุในการเก็บข้อมูล โดยใช้แม่สี CMYK ในการเก็บข้อมูลแต่ละชุด โดยแยกตามแม่สี	การแลกเปลี่ยนข้อมูลในกรณีที่ไม่มียูเอสบีซี หรือเครือข่ายเซลลูลาร์โดยไม่จำกัดขนาดของข้อมูล

พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก จากการวิจัยสรุปได้ว่าระบบสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด เรื่องลีลาสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้อยู่ในระดับมาก

ประทีป พืชทองกลาง ญาติาวินทร์ พืชทองกลาง และ อากาศ ปัญญา [12] ได้ศึกษาการสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป การวิจัยพบว่า 1) ระบบที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ง่าย ลดระยะเวลาในการขานชื่อเข้าชั้นเรียนได้มาก โดยระบบที่สร้างขึ้นมี 5 ขั้นตอนคือ (1) สร้างแบบสอบถามออนไลน์เพื่อให้นักศึกษาเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนด้วย Google Form (2) การตัด URL ของแบบสอบถามออนไลน์ให้สั้นลงด้วย <http://gg.gs> (3) การสร้างสไลด์ออนไลน์ด้วย Google Slide (4) การเปลี่ยน URL เป็นภาพ QR Code เพื่อให้นักศึกษาสแกนไปยังแบบสอบถามออนไลน์ด้วยโปรแกรม QR Code Generator (5) การเพิ่มเพื่อนแบบ QR Code โดยการสแกนใน Function ของ Line กับสมาร์ตโฟน 2) ระบบสามารถช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลาน้อย นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนผ่านระบบได้ด้วยตนเอง ส่วนข้อมูลที่ส่งผ่านระบบก็มีการจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อย สะดวก รวดเร็ว ผู้สอนสามารถนำมาใช้ได้เลย

นฤเทพ สุวรรณธาดา สมคิด แซ่หลี่ และสรเดช ครุฑจั่น [13] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดให้มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาลงในคิวอาร์โค้ด แล้วให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านบริการซิงค์และฝากข้อมูลของ “Dropbox” ในรูปแบบออนไลน์ จากนั้นจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้สู่ระบบ “Electronic Diamond Book” พบว่า สามารถแก้ปัญหาในปัจจุบันที่เกิดขึ้นได้จริง และช่วยให้การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษามีความถูกต้องชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้

อัญญา อุตราภรณ์ และเยาวลักษณ์ แก้วเอี่ยม [14] ได้ศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพใช้งานระบบ QR Code กับระบบ

MU-ERP ที่ยังคงใช้งานอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ระบบ QR Code สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปี ลดกำลังคนได้จริง ในส่วนของความน่าเชื่อถือของระบบ QR Code นั้น สามารถตรวจสอบสิทธิการใช้งานในระบบ QR Code ได้ รวมถึงในระบบ QR Code ยังแสดงรูปภาพของครุภัณฑ์เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของครุภัณฑ์ว่าเป็นอย่างไร ในขณะที่ระบบ MU-ERP ไม่สามารถแสดงข้อมูลชนิดรูปภาพได้ และความคงทนของข้อมูล ระบบ QR Code จะทำการจัดเก็บข้อมูล โดยการตรวจสอบแต่ละครั้งใน Database มีการ Backup ข้อมูลลงใน Server ส่วนกลาง ดังนั้นถึงหากแม้ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์สำนักงานได้รับความเสียหาย แต่ระบบ QR Code ยังมีข้อมูลสำรองอยู่

ทวิศักดิ์ พุทธิรัตน์ และไพฑูรย์ จิวทั้ง [15] ได้พัฒนาระบบตรวจเช็คพนักงานรักษาความปลอดภัยในมหาวิทยาลัยด้วยคิวอาร์โค้ด งานวิจัยนี้จะทราบถึงตำแหน่งในการปฏิบัติงานว่าพนักงานคนนั้นกำลังปฏิบัติงานอยู่ ณ สถานที่นั้นๆ ตามจุดที่ตนได้รับมอบหมายงานหรือไม่ โดยการทำงานของระบบทำให้ตรวจเช็คง่ายขึ้น ตรวจเช็คจากละติจูดและลองจิจูดจากพนักงาน ใช้ แอปพลิเคชันสแกน QR Code เพื่อแสดงถึงตำแหน่งโดยใช้ GPS อิงข้อมูลจาก Google Maps API เพื่อแสดงผล และจัดเก็บข้อมูล จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการทดลองใช้แอปพลิเคชัน โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ใช้งานด้วยแบบประเมิน 4 ระดับ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความพึงพอใจในด้านออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันในระดับดีมาก ด้านประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันในระดับดี และในด้านความพึงพอใจภาพรวมแอปพลิเคชันในระดับดีมาก และผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน 96 คน มีความพึงพอใจในด้านออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันในระดับดีมาก ด้านประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันในระดับดี และในด้านความพึงพอใจภาพรวมแอปพลิเคชันในระดับดีมาก

David Pons, Raquel Valles, Marta Abarca และ Francisco Rubio [16] ได้นำเสนอการใช้งาน QR Code ในห้องสมุดของมหาวิทยาลัย UPV (Universitat Politècnica de València) ประเทศสเปน โดยใช้ QR Code ในการเข้าถึงเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อดาวน์โหลดเอกสาร และเพื่อ

ส่งเสริมบล็อกด้านวรรณกรรมของห้องสมุด นอกจากนี้ ยังได้อธิบายถึงวิธีการใช้งานต่อผู้ใช้และบรรณารักษ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายในการให้ข้อมูลเพิ่มเติมผ่าน QR Code และถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ในห้องสมุดที่จะช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ของความทันสมัย โดยในอนาคตจะประยุกต์ใช้กับงานทางด้านสารสนเทศต่อไป

Ajay S. Mishra, Sachin K. Umre และ Pavan K. Gupta [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้งาน QR Code ในห้องสมุด โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทบทวนแนวคิดของการใช้ QR Code พบว่า มีหลายงานวิจัยที่มีการใช้ QR Code ในการปฏิบัติงานในห้องสมุด ทั้งในส่วนของการจัดการทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ การวางแผนห้องสมุด ระบบ OPAC การเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ภายในห้องสมุดข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ห้องสมุด และแคตตาล็อกต่างๆของห้องสมุด เป็นต้น โดยมีการวิเคราะห์โครงสร้างของ QR Code และกระบวนการทำงานของระบบซึ่งทำให้ผู้ใช้งานห้องสมุดสามารถรับข้อมูลต่างๆ ได้โดยง่าย

Gurhan Durak, Emrah E. Ozkeskin และ Murat Ataizi [17] ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ QR Code ทางด้านการศึกษาและการสื่อสาร โดยจุดประสงค์ของการศึกษา คือ การออกแบบบทเรียนที่รองรับ QR Code และเพื่อให้ได้รับมุมมองของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ออกแบบใหม่ โดยออกแบบใช้กับผู้เรียน 15 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนที่มีสมาร์ทโฟนและอินเทอร์เน็ต ในมหาวิทยาลัย Balikesir ประเทศตุรกี ในปีการศึกษา 2556-2557 โดยเป็นผู้เรียนที่มีสมาร์ทโฟนและอินเทอร์เน็ต ทั้งจากคณะครุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และวรรณกรรม และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งผู้เรียนจะถูกถามเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ QR Code การมีส่วนร่วมผ่าน QR Code เพื่อการเรียนรู้ ปัญหาในการใช้ QR Code และปัญหาการออกแบบ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาในการศึกษา ผลการวิจัยถูกต้องความบนพื้นฐานของทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรมและทฤษฎีการใช้งานและความพึงพอใจ พบว่า การรับรู้เกี่ยวกับ QR Code ประเภทของ QR Code และ แอปพลิเคชัน การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการเพิ่มจำนวน QR Code นั้น นักเรียนตระหนักถึง QR Code ว่า พวกเขาสามารถใช้ QR Code ได้ และการใช้ QR Code ในการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ นอกจากนี้ คุณสมบัติ

เช่น องค์ประกอบภาพ ความน่าดึงดูดใจ และการกำหนดเส้นทางมีผลกระทบเชิงบวกโดยตรงต่อการเรียนรู้ อีกทั้ง พวกเขายังไม่มีปัญหาในการใช้ QR Code มีความชอบในการออกแบบและเนื้อหาที่ควรจะมีทั้งข้อมูลเบื้องต้นและข้อมูลเชิงลึก

Abby A. Saprudin, Norlia Goolamally และ Latifah A. Latif [1] ได้ศึกษาการใช้ QR Code ในกระบวนการสอนและการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจศักยภาพของการใช้ QR Code ในโทรศัพท์มือถือ ด้วยการใช้เป็นเครื่องมือในการสอนในห้องเรียน ของสถาบันการเรียนรู้ทางไกล และเกือบ 95% ของนักเรียนในห้องเรียนเป็นผู้ใหญ่ที่ทำงาน โดยทำการเก็บข้อมูลจากการสังเกตและการสะท้อนจากอาจารย์และนักเรียน ซึ่งนักเรียนเกือบ 99% มีสมาร์ตโฟนใช้งาน ในการศึกษาได้วางแผนและจัดทำเนื้อหาที่เหมาะสมแล้วจัดทำ QR Code สำหรับใช้ในการสแกนเพื่อเข้าถึงข้อมูล และนำไปสู่การการอภิปรายในชั้นเรียน พบว่า ผลจากการสังเกตและการสะท้อนกลับจากผู้สอนและนักเรียนนั้น เป็นไปในเชิงบวก นั่นคือ QR Code มีศักยภาพที่จะใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีแรงจูงใจในการเรียน และหากใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นวิธีการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ ยังพบว่า การใช้ QR Code สามารถรองรับการเรียนรู้ทั้งแบบอิสระและการทำงานร่วมกัน โดยที่ QR Code สามารถกระตุ้นและดึงดูดผู้เรียนได้

Michelle K. Schultz [18] ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมในการใช้งาน QR Code ในห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการรับรู้ของพนักงานและลูกค้าเกี่ยวกับ QR Code ที่ห้องสมุดมหาวิทยาลัย Ryerson และพิพิธภัณฑ์ Inuit Art ประเทศแคนาดา เพื่อกำหนดขอบเขตของ QR Code ที่เหมาะสม สำหรับการใช้งานในห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์ ด้วยการสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้นุเคราะห์และเจ้าหน้าที่จำนวน 56 คน เพื่อรับข้อมูลการใช้งาน ความรู้ ปฏิกริยา และความคาดหวังเกี่ยวกับ QR Code พบว่า มีระดับการใช้ QR Code ที่ต่ำ แต่มีความเป็นไปได้ที่จะใช้งาน โดยที่ปฏิกริยาของผู้ใช้งานเป็นไปในทางบวก มีการระบุประเด็นสำคัญ 3 ประเด็น จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ คือ 1) ข้อสมมติฐานที่ว่าคนหนุ่มสาวและเจ้าของสมาร์ตโฟนนั้นจะใช้ QR Code 2) QR Code นั้น ใช้สำหรับการจัดหาข้อมูลทางเดียวเท่านั้น ไม่ใช่เพื่อเริ่มการสนทนา และ 3) สามารถใช้

QR Code เพื่อกำหนดค่าการเยี่ยมชมหน่วยงานได้ ทั้งนี้ห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์ได้รับคำแนะนำว่า QR Code เป็นเครื่องมือที่คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสำหรับการจัดหาข้อมูล อย่างไรก็ตามควรมีการสำรวจผู้นุเคราะห์ก่อน เพื่อปรับความคิดริเริ่มเหล่านี้ตามความต้องการและความคาดหวังของพวกเขา

Karl Gummesson [19] ได้ทำการศึกษาถึงมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนในอากาศผ่านระบบควบคุมความเสี่ยงและการแสดงด้วยภาพ โดยใช้ QR Code อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย โดยจุดประสงค์ของการศึกษา คือ การวิเคราะห์ผลกระทบของ QR Code ที่เชื่อมโยงกับวิดีโอ Picture Mix Exposure (PIMEX) โดยการวิเคราะห์ทัศนคติต่อวิธีการฝึกอบรมความปลอดภัยและความปลอดภัยจากตอบสนองของนักเรียน มีการใช้วิดีโอฝึกอบรมความปลอดภัยในหลักสูตรงานฝีมือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อแสดงความเสี่ยงของฝุ่นไม้และวิธีการลดการสัมผัสกับฝุ่นไม้ โดยการศึกษาเบื้องต้นได้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบการปรับปรุงการฝึกอบรมความปลอดภัยในโรงเรียนสองแห่ง เพื่อเตรียมการสำหรับการศึกษาวิธีการฝึกอบรมความปลอดภัยในโรงเรียนสามแห่ง ในเบื้องต้นวิธีการ PIMEX ถูกใช้ครั้งแรกเพื่อถ่ายนักเรียนขณะที่มีการวัดปริมาณฝุ่นไม้และแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ในเวลาจริงก่อนและหลังการถ่ายทำนั้น ครู นักเรียน และนักวิจัยร่วมกันวิเคราะห์ความเสี่ยงฝุ่นไม้และมาตรการที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดการสัมผัสกับพวกเขา สำหรับในการศึกษานั้น ได้มีการแนบ QR Code ที่เชื่อมโยงกับวิดีโอ PIMEX ที่เครื่องประมวลผลของไม้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่า วิธีการฝึกอบรมความปลอดภัยนี้ ช่วยให้นักเรียนในช่วงเริ่มต้นได้เรียนรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงและมาตรการความปลอดภัยในการควบคุมฝุ่นจากไม้ และสามารถสร้างความตระหนักเพื่อเปลี่ยนทัศนคติและแรงจูงใจในหมู่นักเรียนในการลดฝุ่นจากไม้

Ching-yin Law และ Simon So [20] ได้นำเสนอการใช้งาน QR Code ทางด้านการศึกษา โดยได้วิเคราะห์ 1) คุณลักษณะของผู้ใช้ QR Code 2) กระบวนการสร้างและการอ่าน QR Code 3) การสำรวจการใช้งานเชิงพาณิชย์ของ QR Code 4) การทบทวนวรรณกรรมของแอปพลิเคชัน QR Code ในงานด้านการศึกษา และ 5) การให้คำแนะนำและ

การนำ QR Code ไปใช้ในการศึกษาของโรงเรียน โดยพบว่าการใช้งาน 3 ด้านหลักๆ ทางการศึกษา คือ 1) Math Trail เป็นการเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้กลางแจ้ง 2) English Listening Exercise เป็นแบบฝึกหัดการฟังภาษาอังกฤษในลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านมัลติมีเดียด้วยตนเอง และ (3) Self-Evaluation Exercise เป็นแบบฝึกหัดการประเมินตนเองสำหรับใช้ในการประเมินผลตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่ง QR Code มีศักยภาพที่ดีในการนำไปใช้งานทางด้านการศึกษา

3.2 การประยุกต์ใช้ในหน่วยงานด้านการท่องเที่ยว

จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา ปุณยณัฐ รุธิโรก กรกมล ชื่นสุวรรณ มະສຸເຊັນ ใจสมุทร สารินา หะมาแย และประทีป หลีอิ [21] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี QR Code ในพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ โดยออกแบบให้สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยการอ่านข้อมูลจากคิวอาร์โค้ด โดยผู้เข้าชมสามารถได้รับความรู้และข้อมูลต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ผ่าน QR Code ตามความต้องการและความสนใจของตนเองได้อย่างทั่วถึง และยังช่วยส่งเสริมให้มีการเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากขึ้น ผลการประเมินจากผู้ใช้งานจำนวน 100 คนพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจด้านความสะดวกและใช้งานง่ายอยู่ในระดับดีมาก และมีความพึงพอใจด้านความครบถ้วนของข้อมูลในระดับดี

ขวัญจุฑา คำบันลือ วิวัฒน์ มีสุวรรณ และพิชญภา ยวงสร้อย [22] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัย พบว่าเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดช่วยให้ผู้มาใช้บริการมีความสะดวกขึ้น และป้ายบอกชื่อสายพันธุ์กล้วยต้องมีความแข็งแรงและทนทาน โดยมีรูปแบบเด่นชัด ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่น ข้อมูลทั่วไป ลำต้น ใบ ดอก ผล และประโยชน์ของกล้วยชนิดนั้นๆ ผลการออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด มีความพึงพอใจในด้านการ

ออกแบบอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการนำเสนออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และโดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

Anitha E. Pillai, Devika Prakash, Nidhal A. Al-Marhoobi และ Mithun Shrivastava [23] ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ QR Code ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยได้สำรวจและทบทวนงานวิจัยในแง่มุมต่างๆ ของการใช้ QR Code และวิธีการใช้งาน QR Code จากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวทั่วโลก พบว่า แม้จะมีการติดตั้งและนำ QR Code มาใช้อย่างมากมาย แต่ก็ยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการ เช่น การขาดการรับรู้ถึงเทคโนโลยี QR Code เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การจัดการกับความท้าทายเหล่านี้พร้อมกับการออกแบบแอปพลิเคชันที่เป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับการใช้ QR Code ในการท่องเที่ยว จะช่วยกระตุ้นการยอมรับและการใช้งานแอปพลิเคชันเหล่านี้ ทั้งนี้ QR Code จะถูกใช้ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวด้วยวิธีการใหม่ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับบริการแก่นักท่องเที่ยว ด้วยการให้ข้อมูลในขณะที่เยี่ยมชมหรือท่องเที่ยวตามจุดต่างๆ

Chih M. Chen, Tingsheng Weng [24] ได้ทำการวิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันบาร์โค้ดมือถือไปยังคู่มือเที่ยวชมสถานที่บนมือถือ เนื่องจากวิธีการทราบตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้และตอบสนองต่อการร้องขอเพื่อการให้บริการที่แตกต่างกัน เป็นความท้าทายที่สำคัญ การศึกษาครั้งนี้จึงได้นำเสนอแนวทางแก้ไขที่สอดคล้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น การใช้แผนที่ไกด์นำเที่ยวเป็นตัวอย่างในการกรอก "การบริการข้อมูลแผนที่ที่มีคุณค่าบนมือถือ" โดยผู้ใช้งานสามารถใช้ฟังก์ชันกล้องของโทรศัพท์มือถือเพื่อรับรู้และสแกนบาร์โค้ดมือถือ แล้วเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลระบบจัดการเว็บไซต์ของเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่ายไร้สายสำหรับข้อมูลแผนที่อิเล็กทรอนิกส์และคำแนะนำด้วยเสียง และการสอบถามข้อมูลออนไลน์เกี่ยวกับแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ เส้นทางที่สะดวกที่สุดในการติดต่อสื่อสารในบริเวณใกล้เคียงสามารถหาได้จากแผนที่ไกด์นำเที่ยว ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการไกด์นำเที่ยวเพื่อค้นหาเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Liguo Lou, Zilu Tian และ Joon Koh [25] ได้ศึกษาการเพิ่มความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวโดยใช้การชำระเงิน

ผ่าน QR Code บนมือถือ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงประวัติและผลลัพธ์ของเทคโนโลยีการชำระเงินผ่าน QR Code บนมือถือที่ใช้ในการท่องเที่ยว เพื่อแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือสามารถใช้เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ด้วยการวิเคราะห์ผ่านการตอบแบบสำรวจ 247 ชุด พบว่า ความได้เปรียบสัมพัทธ์ ความเข้ากันได้ และนวัตกรรมที่สังเกตได้ มีผลต่อทัศนคติของนักท่องเที่ยวในเชิงบวกต่อการชำระเงินผ่าน QR Code อย่างมีนัยสำคัญซึ่งส่งผลให้พวกเขาใช้เทคโนโลยีนี้ขณะเดินทาง อย่างไรก็ตาม ภาพลักษณ์ซึ่งเป็นบรรทัดฐานเชิงอัตวิสัยในการเผยแพร่ นวัตกรรมไม่มีผลต่อการใช้งานดังกล่าว นอกจากนี้ การศึกษายังพบว่า การใช้เทคโนโลยีการชำระเงินด้วย QR Code ในการท่องเที่ยวเพื่อการทำธุรกรรม เกิดความพึงพอใจต่อแต่ละบุคคล และความพึงพอใจในการเดินทาง ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถใช้เพื่อความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติเกี่ยวกับแนวทางและทิศทางการวิจัยในอนาคตได้

Maheshwari A. Dyade และ Yamini V. Bhande [26] ได้นำเสนอการใช้ QR Code เพื่อการพัฒนาในอินเดีย ทั้งนี้เนื่องจากการใช้งานสมาร์ทโฟนได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว บริษัทหลายแห่งทั่วโลกเริ่มใช้ QR Code เป็นเครื่องมือโฆษณา การเข้าสู่กิจกรรมการมีส่วนร่วมของลูกค้าปัจจุบันเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในประเทศฝั่งตะวันตกและประเทศในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี และจีน แต่การตลาดทางด้าน QR Code ในอินเดียนั้นอยู่ในขั้นตอนเริ่มต้น โดยพบว่า การท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่อินเดียได้นำ QR Code ไปประยุกต์ใช้ ดังเช่น การริเริ่มที่จะทำให้เกิดเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ขึ้น โดยเพิ่มป้าย QR Code เพื่อช่วยเหลือนักท่องเที่ยวในการเยี่ยมชมเมือง รวมถึงการบูรณาการในการช่วยให้นักท่องเที่ยวให้เข้าถึงจุดหมายนอกเหนือจากการให้ข้อมูลประวัติศาสตร์ของสถานที่ เป็นต้น โดยความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ QR Code จำเป็นต้องได้รับจากบุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้อง

3.3 การประยุกต์ใช้ในหน่วยงานด้านสาธารณสุข

อัจฉรา กิจเดช และกิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี [27] ได้นำเสนอในเรื่องของ QR Code ในประเทศไทยและการประยุกต์ใช้ภายในโรงพยาบาลในยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยพบว่า โรงพยาบาลต่างๆ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในส่วนของ

หน่วยงานต่างๆ เช่น การรับชำระเงินค่ารักษาพยาบาล ทำให้ผู้ป่วยได้รับความสะดวกสบายในการชำระเงินค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น และการเก็บข้อมูลยา รวมไปถึงการจ่ายยาสำหรับผู้ป่วยของโรงพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความผิดพลาด และเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งทำให้โรงพยาบาลลดความซับซ้อนในการจัดการต่างๆ และผู้ป่วยได้รับประโยชน์สูงสุดในการรับบริการ

Túlio E. Nogueira, Ana C. F. de M. Bandeira, Cláudio R. Leles และ Rhonan F. Silva [28] ได้นำเสนอการใช้ QR Code ในการระบุตัวตนของบุคคลจากการทำฟัน ซึ่งถือเป็นเรื่องที่แปลกใหม่ ที่ทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ QR Code ในฟันปลอมเพื่อระบุตัวตนของผู้สวมใส่ฟันปลอม พบว่า การใช้ QR Code ในฟันปลอมนั้น สามารถทำได้ง่าย มีประสิทธิภาพ และสามารถจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากได้ นอกจากนี้ ยังมีการทดลองด้านความทนทานของ QR Code บนฟันปลอมที่เคลือบด้วยอะคริลิกเรซินต่อความร้อน สารเคมี และการแตกหัก โดยยืนยันว่าเป็นทางเลือกที่เป็นไปได้ และเป็นสิ่งสำคัญที่จะชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการเผยแพร่แก่หมุ่่นักศึกษาทันตแพทย์และผู้ป่วย เกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญทางกฎหมายของการมีระบบการระบุตัวตนในฟันปลอม

Jill Patel, Ashish Bhat และ Kunal Chavada [29] ได้ศึกษาการใช้งาน QR Code บนแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ (Android Application) เพื่อการดูแลสุขภาพ ซึ่งเป็นระบบแบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นให้บุคลากรด้านการดูแลสุขภาพภายในโรงพยาบาลให้ใช้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และอุปกรณ์มือถือ แทนที่ระบบแบบดั้งเดิมที่ใช้กระดาษในการบันทึกซึ่งต้องใช้เวลาและพื้นที่จัดเก็บ โดยระบบที่นำเสนออยู่บนแพลตฟอร์มของแอนดรอยด์ ช่วยในการทำงานและอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์ พยาบาล และบุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถเชื่อมต่อด้วยการใช้สมาร์ทโฟนทั่วไป สามารถเข้าถึงสถานะปัจจุบันของผู้ป่วย ประวัติการรักษา การวินิจฉัย การใช้ยา และข้อมูลการแพ้ยา นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ในการปรับปรุงและติดตามความคืบหน้าของข้อมูลผู้ป่วยและรายงานส่วนตัวเกี่ยวกับโรคที่เป็นความลับ ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วผ่าน QR Code โดยระบบนี้จะช่วยลดเวลาการทำงานและให้ข้อมูลที่ถูกต้อง

Maithili N. Palshikar, Priyanka S. Mane, Aishwarya S. Dhore, Bhushan P. Kalegore และ Sushma Shinde [30] ได้นำเสนอระบบการดูแลสุขภาพด้วย QR Code โดยพบว่าบันทึกผู้ป่วยในรูปแบบเอกสารนั้นใช้งานยาก อาจสร้างได้ง่ายและสะดวกขึ้นโดยใช้ QR Code ซึ่งเป้าหมายของงานวิจัย คือ การสร้างระบบดูแลสุขภาพซึ่งสามารถเสนอทางเลือก เช่นการจัดการทางคลินิก บันทึกผู้ป่วย การทำนายสุขภาพ และสร้าง QR Code สำหรับผู้ป่วยแต่ละรายตามข้อมูลสุขภาพที่ได้รับการปรับปรุง ด้วยการประยุกต์ใช้ QR Code แทนการเข้าถึงข้อมูลผ่านการป้อนด้วยแป้นพิมพ์ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้อง มีการใช้งานที่ง่ายในขณะที่ต้องมีการรักษาความปลอดภัยอย่างแน่นหนาตามที่ต้องการ โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบการดูแลสุขภาพสำหรับโรงพยาบาลโดยใช้อัลกอริทึม Naïve Bayes และ Blowfish (Naïve Bayes and Blowfish Algorithms) ร่วมกับการสร้าง QR Code สำหรับข้อมูลของผู้ป่วยทุกคน

Kamran Imam [31] ได้นำเสนอเรื่องบัตรสุขภาพส่วนบุคคลด้วยการใช้ QR Code เพื่อเข้าถึงข้อมูลทางการแพทย์ ซึ่งเป็นการสื่อสารและการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างการดูแลสุขภาพ ผู้ให้บริการ ผู้รับการดูแล และผู้ดูแลในครอบครัว โดยการออกแบบในงานวิจัยนี้ ใช้บัตรสุขภาพส่วนบุคคลในการเข้าถึงข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางการแพทย์ด้วยการใช้เทคโนโลยี QR Code โดยประยุกต์ใช้ QR Code รวมเข้ากับแอปพลิเคชันในการส่งข้อความผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นวิธีในการแก้ปัญหาด้านการสื่อสารและการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพ ผู้ดูแล และผู้รับการดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Ashwini A. Shejul, Madhuri R. Thete, Nita A. Shinde และ Mohini M. Tupe [32] ได้ศึกษาระบบการจัดการสุขภาพโดยใช้ QR Code ซึ่งพบว่า ทุกวันนี้ในทุกผลิตภัณฑ์จะมี Barcode นอกเหนือจากข้อมูลของผลิตภัณฑ์ โดยที่ Barcode และ QR Code ถูกใช้เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ หากผู้ใช้รายใดต้องการข้อมูลก็จะต้องทำการถอดรหัส โดยในงานวิจัยนี้จะใช้ QR Code สำหรับการเข้ารหัสและถอดรหัสบันทึกสุขภาพส่วนบุคคลของผู้ป่วย ด้วยการใช้นิยามการเข้ารหัสที่มีความปลอดภัย นั่นคือ AES Algorithm ซึ่ง AES ย่อมาจาก Asynchronous Encryption Standard โดยงานวิจัยจะมี 3

โมดูล คือ 1) LabSeq-P 2) LabSeq-L และ 3) LabSeq-D (P ย่อมาจากผู้ป่วย, L ย่อมาจากห้องปฏิบัติการ และ D ย่อมาจากแพทย์) ผู้ป่วยจะได้รับรายละเอียดในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) ในข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยซึ่งมีการแลกเปลี่ยนระหว่างโทรศัพท์มือถือและเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Health Records; EHR)

3.4 การประยุกต์ใช้ในหน่วยงานด้านการผลิตและบริการอื่นๆ

Isaac T. Asare และ Daisy Asare [33] ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพในการใช้ QR Code เพื่อเป็นเครื่องมือทางการตลาด โดยทำศึกษาผ่านการเก็บข้อมูลแคมเปญด้านการตลาดผ่าน QR Code ทั้งในอดีตและปัจจุบันของบริษัท ด้วยการสัมภาษณ์ทั้งนักการตลาดและผู้บริโภคร่วมกับการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยต่างๆ พบว่า ต้องพิจารณาในหกปัจจัยที่สำคัญที่เรียกว่า “Five W’s and H” หรือ “5W1H” ก่อนทำแคมเปญการตลาดด้วยการใช้ QR Code โดยการทำความเข้าใจแคมเปญการตลาดผ่าน QR Code ที่จะประสบความสำเร็จนั้น บริษัทต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน รู้ว่าเป้าหมายเป็นใคร ต้องเตรียมเนื้อหาที่มีคุณค่า กำหนดตำแหน่งของ QR Code ที่เหมาะสมในการสแกน เลือกเวลาที่เหมาะสมในการทำแคมเปญ และดำเนินการด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ให้มีความโดดเด่น โดย QR Code เป็นเครื่องมือหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการตลาดได้

Lindsey M. Higgins, Marianne M. Wolf และ Mitchell J. Wolf [34] ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในตลาดไวน์ ด้วยบทบาทของ QR Code และ แอปพลิเคชันในการซื้อไวน์ของผู้บริโภค โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุบทบาทของแอปพลิเคชันมือถือและ QR Code ในการตัดสินใจซื้อไวน์โดยใช้ตัวอย่างผู้บริโภคไวน์ในสหรัฐอเมริกา 631 คน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผู้บริโภคไวน์ที่คิดว่าตัวเองเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านไวน์หรือผู้ที่ชื่นชอบไวน์ มีความชอบที่จะพูดคุยเกี่ยวกับไวน์และมีความสนใจในไวน์ที่ผลิตในท้องถิ่นแบบอินทรีย์ และมีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีในการตัดสินใจซื้อไวน์ โดยปัจจุบันมีแอปพลิเคชันมือถือและ QR Code ที่ใช้งานกันอยู่ ซึ่งการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเกิดขึ้นทางด้านอุปสงค์ หรือ ปริมาณสินค้าและบริการที่มีผู้

ต้องการซื้อ กล่าวคือ กลุ่มเล็กๆของประชากร ผู้ที่สนใจไว้อยู่แล้ว กำลังใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อ

Ela S. B. Meydanonglu [35] ได้ศึกษาเกี่ยวกับ QR Code เครื่องมือโฆษณาบนมือถือแบบโต้ตอบ ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีมือถือที่สามารถใช้ในการตลาดเชิงโต้ตอบสำหรับการโฆษณา ตัวอย่างเช่น การโต้ตอบกับผู้บริโภคเพื่อให้ทราบข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการตั้งค่าของผู้บริโภค นักการตลาดสามารถใช้ข้อมูลที่ได้รับจากผู้บริโภคสำหรับกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ เช่น การปรับแต่งข้อความโฆษณา การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการในอนาคต ซึ่ง QR Code ที่ใช้ในแคมเปญการตลาดสามารถให้ลิงก์ไปยังเว็บไซต์เฉพาะซึ่งมีเครื่องมือต่างๆ (เช่นแบบสอบถามการให้คะแนน) ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและความต้องการของลูกค้า ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมของ QR Code เพื่อให้เกิดประโยชน์จากการโฆษณาเชิงโต้ตอบ ซึ่งพบว่า การใช้งาน QR Code นั้นง่ายในการสแกน ใช้ได้โดยไม่ต้องมีใบอนุญาตและไม่มีค่าใช้จ่าย ทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการวิจัยในอนาคตต่อไป

Milind Amrutkar, Anup Palsokar และ Pankaj Raibagkar [36] ได้ศึกษาระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ใช้ QR Code ซึ่งระบบนี้มีบทบาทสำคัญในการจัดการสำหรับองค์กร โดยงานวิจัยที่ดำเนินการนี้สามารถช่วยผู้ดูแลร้านค้าให้หลีกเลี่ยงการบำรุงรักษาสมุดบันทึกสินค้าคงคลังได้ โดยมีเป้าหมายสำหรับร้านค้าที่มีการเก็บบันทึกรายการและการบำรุงรักษาข้อมูลที่สำคัญ โดยการลงทะเบียนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กร เนื่องจากการลงทะเบียนอาจมีสภาพที่ไม่ดีเมื่อเวลาผ่านไป นอกจากนี้บางครั้งเพื่อค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายการใดๆ ที่คนงานต้องขอให้เจ้าของซึ่งจะต้องเสียเวลาเพื่อค้นหา และต้องคำนวณอัตรารายการอีกครั้งหนึ่งที่ต้องทำด้วยตนเอง ดังนั้นงานวิจัยนี้จะช่วยลดปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น และช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยสแกน QR Code ที่แนบกับรายการ แล้วสามารถค้นหาข้อมูลที่เป็นทั้งหมดที่เกี่ยวข้องได้

Pengky Frusman และ Dermawan Wibison [37] ได้ทำการออกแบบและการนำกลยุทธ์การปรับปรุงคลังสินค้ามาใช้โดยการประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ดที่บริษัท PT LATINUSA TBK ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งประสบปัญหาลังสินค้าหลาย

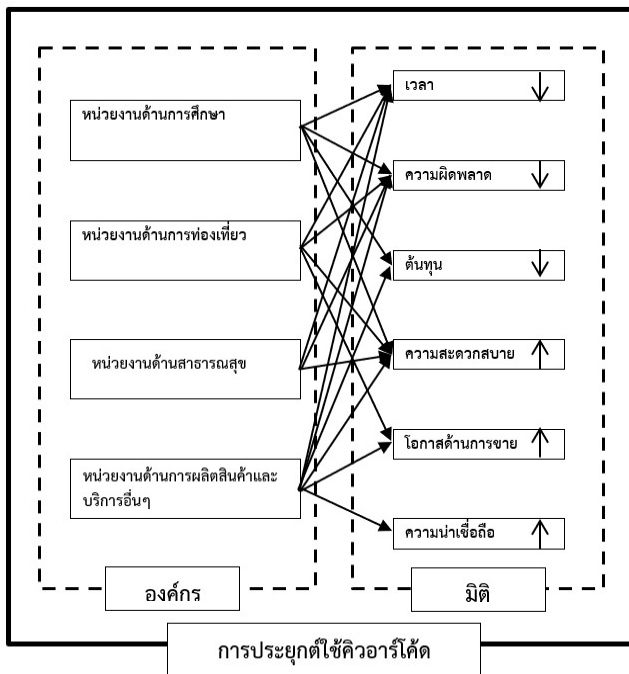
อย่าง เช่น มีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้จัดส่งให้กับลูกค้าต้องดำเนินการเป็นเวลานานเพื่อค้นหาสินค้าในคลังสินค้าเนื่องจากตำแหน่งของสินค้าไม่ได้รับการปรับปรุง การเปลี่ยนแปลงใดๆ ในข้อกำหนดของสินค้านั้นไม่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการปรับเปลี่ยนตัวสินค้า การบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและการปรับปรุงตำแหน่งสินค้าไม่ได้ดำเนินการเป็นประจำ จากประเด็นข้างต้นจึงทำให้บริษัทเกิดภาพลักษณ์ด้านการจัดการคลังสินค้าที่ต่ำ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความไว้วางใจของลูกค้าที่มีต่อบริษัท งานวิจัยนี้จึงเสนอข้อเสนอแนะให้บริษัทปรับปรุงคุณภาพของระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยระบบบาร์โค้ด ซึ่งประกอบด้วย 1) การออกแบบกิจกรรมการจัดการคลังสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสต็อกและการเก็บบันทึกกิจกรรมการส่งมอบให้กับลูกค้า 2) การออกแบบรูปแบบบาร์โค้ดที่จะใช้ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพของฟังก์ชันจากบาร์โค้ดสองมิติ หรือ QR Code โดยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบบาร์โค้ดรวมบริษัท การวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้งานบาร์โค้ดสามารถส่งผลกระทบในเชิงบวกต่อคุณภาพของการจัดการคลังสินค้า ทั้งในแง่ของการประหยัดเวลา ลดการสูญเสียรายได้จากการเรียกร้องของลูกค้า เพิ่มคุณภาพข้อมูลในระบบ ลดค่าใช้จ่ายบุคลากร และภาพลักษณ์บริษัทในการส่งมอบคุณภาพสูงในการบริการให้กับลูกค้า

Teuta Cata, Payal S. Patel และ Toru Sakaguchi [38] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ QR Code เพื่อโอกาสใหม่สำหรับการตลาดมือถือที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง QR Code ทำให้นักการตลาดสามารถโต้ตอบกับผู้บริโภค และดึงดูดผู้บริโภคเข้ากับแบรนด์ของพวกเขาได้ โดยการวิจัยก่อนหน้านี้เน้นมีการสำรวจความต้องการการใช้งานที่เหมาะสมของแคมเปญทางการตลาดเพื่อสร้างความตระหนักในหมู่ผู้บริโภคสำหรับเทคโนโลยีใหม่นี้ ซึ่งงานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ QR Code ใน 2 กรณี คือ 1) ใช้เพื่อแสดงสองเฟรมเวิร์กที่แตกต่างกันซึ่งจัดประเภทกลยุทธ์ทางการตลาดตามระดับการมีส่วนร่วมของผลิตภัณฑ์/บริการ และ 2) ใช้ในระบบการสื่อสารทางการตลาด ตามลักษณะผลิตภัณฑ์ของการมีส่วนร่วมในระดับสูงกับการมีส่วนร่วมในระดับต่ำ และความรุนแรงของการมีปฏิสัมพันธ์ในเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Network) อาจส่งผลให้เกิดการใช้งาน QR Code ที่แตกต่างกันได้ ถึงแม้จะมีข้อเสียบางอย่าง แต่

QR Code ก็ยังสามารถเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับนักการตลาดซึ่งเป็นเทคนิคที่เรียบง่าย

4. บทวิเคราะห์

จากการสำรวจและศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับองค์กร ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดนั้น สามารถวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างองค์กร (Organization) และมิติ (Aspect) ทางด้านประสิทธิภาพ ได้ดังรูปที่ 3 และสามารถวิเคราะห์และสรุปประเด็นรายละเอียดการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรด้วยระบบคิวอาร์โค้ด ดังแสดงในตารางที่ 3



รูปที่ 3 ความเชื่อมโยงระหว่างองค์กร (Organization) และมิติ (Aspect) ทางด้านประสิทธิภาพ

จากตารางที่ 3 จะพบว่า หน่วยงานด้านการศึกษามีการนำระบบคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้ในส่วนงาน/หน่วยงานย่อย จำนวน 6 ส่วน ได้แก่ 1) การเรียนการสอนและกิจกรรมในห้องเรียน 2) การฝึกอบรม 3) งานทะเบียน 4) งานพัสดุ 5) งานรักษาความปลอดภัย และ 6) ห้องสมุด โดยมิติทางด้านประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ 1) ลดระยะเวลา 2) ลดความผิดพลาด 3) ลดต้นทุน และ 4) เพิ่มความสะดวกสบาย

ตารางที่ 3 ประเด็นการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรด้วยระบบคิวอาร์โค้ด

องค์กรหลัก	ส่วนงาน/หน่วยงานย่อย	มิติ/ประเด็นประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น*
หน่วยงานด้านการศึกษา [1, 3, 11-20]	-การเรียนการสอนและกิจกรรมในห้องเรียน -การฝึกอบรม -งานทะเบียน -งานพัสดุ -งานรักษาความปลอดภัย -ห้องสมุด	-ลดระยะเวลา -ลดความผิดพลาด -ลดต้นทุน -เพิ่มความสะดวกสบาย
หน่วยงานด้านการท่องเที่ยว [21-26]	-พิพิธภัณฑ์ -ศูนย์การเรียนรู้ -กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการท่องเที่ยว	-ลดระยะเวลา -ลดความผิดพลาด -เพิ่มความสะดวกสบาย -เพิ่มโอกาสด้านการขาย
หน่วยงานด้านสาธารณสุข [27-32]	-โรงพยาบาล -คลินิก -งานด้านระบบประกันสุขภาพ	-ลดระยะเวลา -ลดความผิดพลาด -เพิ่มความสะดวกสบาย
หน่วยงานด้านการผลิตสินค้าและบริการอื่นๆ [33-38]	-การตลาด -การขาย -งานด้านระบบสินค้าคงคลัง	-ลดระยะเวลา -ลดความผิดพลาด -ลดต้นทุน -เพิ่มความสะดวกสบาย -เพิ่มโอกาสด้านการขาย -เพิ่มความน่าเชื่อถือ

หมายเหตุ: *เป็นประเด็นที่สรุปจากการนำเสนอในงานวิจัยที่ศึกษา

ในส่วนของหน่วยงานด้านการท่องเที่ยวจะมีการนำระบบคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้ในส่วนงาน/หน่วยงานย่อย จำนวน 3 ส่วน ได้แก่ 1) พิพิธภัณฑ์ 2) ศูนย์การเรียนรู้ และ 3) กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการท่องเที่ยว โดยมีมิติทางด้านประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ 1) ลดระยะเวลา 2) ลดความผิดพลาด 3) เพิ่มความสะดวกสบาย และ 4) เพิ่มโอกาสด้านการขาย

สำหรับหน่วยงานด้านสาธารณสุขจะมีการนำระบบคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้ในส่วนงาน/หน่วยงานย่อย จำนวน 3 ส่วน ได้แก่ 1) โรงพยาบาล 2) คลินิก และ 3) งานด้านระบบประกันสุขภาพ โดยมีมิติทางด้านประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ประกอบด้วย 3 ประเด็น คือ 1) ลดระยะเวลา 2) ลดความผิดพลาด และ 3) เพิ่มความสะดวกสบาย

ในส่วนสุดท้าย คือ หน่วยงานด้านการผลิตสินค้าและบริการอื่นๆ จะมีการนำระบบคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้ในงาน/หน่วยงานย่อย จำนวน 3 ส่วน ได้แก่ 1) การตลาด 2) การขาย และ 3) งานด้านระบบสินค้าคงคลัง โดยมีทิศทางด้านประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ประกอบด้วย 6 ประเด็น คือ 1) ลดระยะเวลา 2) ลดความผิดพลาด 3) ลดต้นทุน 4) เพิ่มความสะดวกสบาย 5) เพิ่มโอกาสด้านการขาย และ 6) เพิ่มความน่าเชื่อถือ

จากการวิเคราะห์ข้างต้น จะเห็นได้ว่า ระบบคิวอาร์โค้ดสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรได้ โดยบทความฉบับนี้มุ่งนำเสนอเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงการใช้งานระบบคิวอาร์โค้ดในปัจจุบันที่ผู้ใช้งาน (User) พิจารณานำระบบคิวอาร์โค้ดที่ถูกพัฒนาขึ้นในแต่ละรูปแบบ มาประยุกต์ใช้งานในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในมิติต่างๆ ซึ่งคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตระบบคิวอาร์โค้ดยังคงพัฒนาต่อเนื่องโดยนักวิจัย องค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ทั้งนี้เพื่อ 1) เพิ่มศักยภาพการทำงานของระบบคิวอาร์โค้ด 2) ลดข้อบกพร่องหรือข้อจำกัดจากการใช้งานในเวอร์ชันเก่าหรือเวอร์ชันปัจจุบัน และ 3) ประยุกต์ใช้งานระบบคิวอาร์โค้ดร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้อย่างเหมาะสมต่อไป

5. บทสรุป

การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดในการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร ด้วยการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ พบว่า มีการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดใน 4 องค์กรหลัก คือ 1) หน่วยงานด้านการศึกษา 2) หน่วยงานด้านการท่องเที่ยว 3) หน่วยงานด้านสาธารณสุข และ 4) หน่วยงานด้านการผลิตสินค้าและบริการอื่นๆ ซึ่งแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรด้วยการประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดสามารถช่วยองค์กรใน 6 มิติหลัก คือ 1) การลดระยะเวลา 2) การลดความผิดพลาด 3) การลดต้นทุน 4) การเพิ่มความสะดวกสบาย 5) การเพิ่มโอกาสด้านการขาย และ 6) การเพิ่มความน่าเชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเทคโนโลยีทางด้านการผลิตคิวอาร์โค้ด (QR Code System) เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งที่องค์กรสามารถพิจารณาเลือกมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการทำงานในส่วนงานต่างๆ ขององค์กรในยุคแห่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สำหรับการสนับสนุนการทบทวนวิชาการ รวมถึงขอขอบคุณรองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี หอมเขียว อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้ซึ่งให้คำแนะนำในการเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Saprudin AA, Goolamally N, Latif LA, Embedding QR codes in the teaching and learning process. *Seminar Kebangsaan Pembelajaran Sepanjang Hayat 2014*. 2014; 201-210.
- [2] บุษรา ประกอบธรรม. สร้างสรรค์สื่อทางธุรกิจกับ QR Code. *วารสารนักบริหาร*. 2554;30(4): 41- 47.
- [3] Mishra AS, Umre SK, Gupta PK. QR code in Library practice some examples. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*. 2017;6(2): 319-326.
- [4] Pandya KH, Galiyawala HJ. A Survey on QR Codes: in context of Research and Application. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 2014;4(3): 258 -262.
- [5] Ahlawat S, Rana C, Sindhu R. A Review on QR Codes: Colored and Image Embedded. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. 2017;8(5): 410-413.
- [6] ณัฐวุฒิ บุญโรจน์วงศ์ และกชกร พระพรตระกูล. ความหลากหลายของคิวอาร์โค้ด. *สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*. 2560;6(2): 117-126.
- [7] Emran MHB, Jamil AA. QR Code Design: Characteristic for Branding. *Conference Proceeding: 1st International Conference on*

- Creative Media, Design and Technology (REKA2014)*. 2015:73-79.
- [8] Toh SR, Goh W, Yeo CK. Data Exchange via Multiplexed Color QR Codes on Mobile Devices. *Wireless Telecommunications Symposium (WTS)*, WTS 2016: 1-6.
- [9] Denso Wave Incorporated. Types of QR Code. 2020 [cited 2020 Mar 5] . Available from: <https://www.qrcode.com/en/codes/>.
- [10] A T Communications. LogoQ. 2020 [cited 2020 Mar 5]. Available from: <https://logoq.net/logoq/index.php>.
- [11] แสงเทียน ทรัพย์สมบูรณ์ กฤติกา สังขวดี และปัญญา สังขวดี. การพัฒนาสื่อการสอนเทคโนโลยีร่วมสมัยบนคิวอาร์โค้ด เรื่องลีลาศ. *การประชุมวิชาการ “ราชภัฏนครสวรรค์วิจัย ครั้งที่ 1”*, 22-23 สิงหาคม 2559. 2559; 765-776.
- [12] ประทีป พิษทองกลาง ญาดาวินินทร์ พิษทองกลาง และ อากาศ ปัญโญ. การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป. *วารสารพุทธศาสตร์ศึกษา*. 2561;9(1): 11-26.
- [13] นฤเทพ สุวรรณธาดา สมคิด แซ่หลี่ และสรเดช ครุฑจ้อน. การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อสำเร็จการศึกษา โดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*. 2556;9(2): 20-26.
- [14] ธัญญา อุตราภรณ์ และเยาวลักษณ์ แก้วเอียน. ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย*. 2558;2: 1-8.
- [15] ทวีศักดิ์ พุทธรัตน์ และไพฑูรย์ จิวทั้ง. ระบบตรวจเช็คพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วย คิวอาร์โค้ด. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2560*, 20 มกราคม 2560. 2560; 563-571.
- [16] Pons D, Valles R, Marta M, Rubio F. QR codes in use: the experience at the UPV Library. *Supplement*. 2011;24(3): 547-556.
- [17] Durak G, Ozkeskin EE, Ataizi M. QR codes in education and communication. *Turkish Online Journal of Distance Education- TOJDE*. 2016;17(2): 42-58.
- [18] Schultz MK. A Case Study on the Appropriateness of Using Quick Response (QR) Codes in Libraries and Museums. *Master of Information*, Oxford, United Kingdom; 2013; 1-31.
- [19] Gummesson K. Effective measures to decrease air contaminants through risk and control visualization – A study of the effective use of QR codes to facilitate safety training, *Safety Science*. 2016;82: 120-128.
- [20] Law CY, So S. QR Codes in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. 2010;3(1): 85-100.
- [21] จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา ปุณยณัฐ รุธิโรโก กรกมล ชื่นสุวรรณ มะฮูเซ็น ใจสมุทร สารีนา หะมาแย และประทีป หลีอิ. การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี QR Code ในพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่. *การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7*, 23 มิถุนายน 2559, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. 2559; 1427-1436.
- [22] ขวัญจุฑา คำบันลือ วิวัฒน์ มีสุวรรณ และพิชญภา ยวงสร้อย. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วยเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 2560;19(1): 184-193.
- [23] Pillai AE, Prakash D, Al-Marhoobi NA, Shrivastava M. Application of QR Codes in Tourism Industry: A Review of literature. *International Journal of Computer Technology & Applications*. 2017;8(6): 678-687.
- [24] Chen CM, Weng T. Research and Development of Application of Mobile Barcode to Mobile Sightseeing Guide on Mobile Phone. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*. 2010;7(1): 16-25.
- [25] Lou L, Tian Z, Koh J. Tourist Satisfaction Enhancement Using Mobile QR Code Payment:

- An Empirical Investigation. *Sustainability*. 2017;9(1186): 1-14.
- [26] Dyade MA, Bhande YV. Use of QR Code: A Step Towards Development in India. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 2017;4(9): 1165-1168.
- [27] อัจฉรา กิจเดช และกิตติศักดิ์ แก้วบุตรดี. QR CODE ในประเทศไทยและการประยุกต์ใช้ภายในโรงพยาบาลในยุคไทยแลนด์ 4.0. *Mahidol R2R e-Journal*. 2561;5(2): 51-59.
- [28] Nogueira TE, Bandeira ACFM, Leles CR, Silva RF. Use of QR code as personal identification of complete dentures – literature review. *Revista Brasileira de Odontologia Legal (RBOL)* . 2018;5(1): 61-67.
- [29] Patel J, Bhat A, Chavada K. A Review Paper on QR Code Based Android App For Healthcare. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 2015;2(7): 1059-1061.
- [30] Palshikar M N, Mane P S, Dhore A S, Kalegore B P, Shinde S. QR Code Based Healthcare System. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*. 2017;4(12): 425-430.
- [31] Imam K. Personal Health Card: Use of QR Code to Access Medical Data. *Master of Science in Computer Science*, University of Rhode, Island. 2018; 1-55.
- [32] Shejul AA, Thete MR, Shinde NA, Tupe MM. Health Management System Using QR- Code. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education (IJARIIE)*. 2015;1(4): 408-412.
- [33] Asare IT, Asare D. The Effective Use of Quick Response (QR) Code as a Marketing Tool. *International Journal of Education and Social Science*. 2015;2(12): 67-73.
- [34] Higgins LM, Wolf MM, Wolf MJ. Technological change in the wine market? The role of QR codes and wine apps in consumer wine purchases. *Wine Economics and Policy*. 2014;3: 19-27.
- [35] Meydanonglu ESB. QR Code: An Interactive Mobile Advertising Tool. *Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration*, Turkish- German University. 2013; 26-32.
- [36] Amrutkar M, Palsokar A, Raibagkar P. QR Code based Stock Management System. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 2017; 4(6): 5606-5611.
- [37] Frusman P, Wibison D. Design and Implementation of Warehouse Management Improvement Strategy Using Barcode Systems Approach at PT LATINUSA TBK, ICTOM 04 – *The 4th International Conference on Technology and Operations Management*. 2018; 230-238.
- [38] Cata T, Patel PS, Sakaguchi T. QR Code: A New Opportunity for Effective Mobile Marketing. *Journal of Mobile Technologies, Knowledge and Society*. 2013; 1-7.