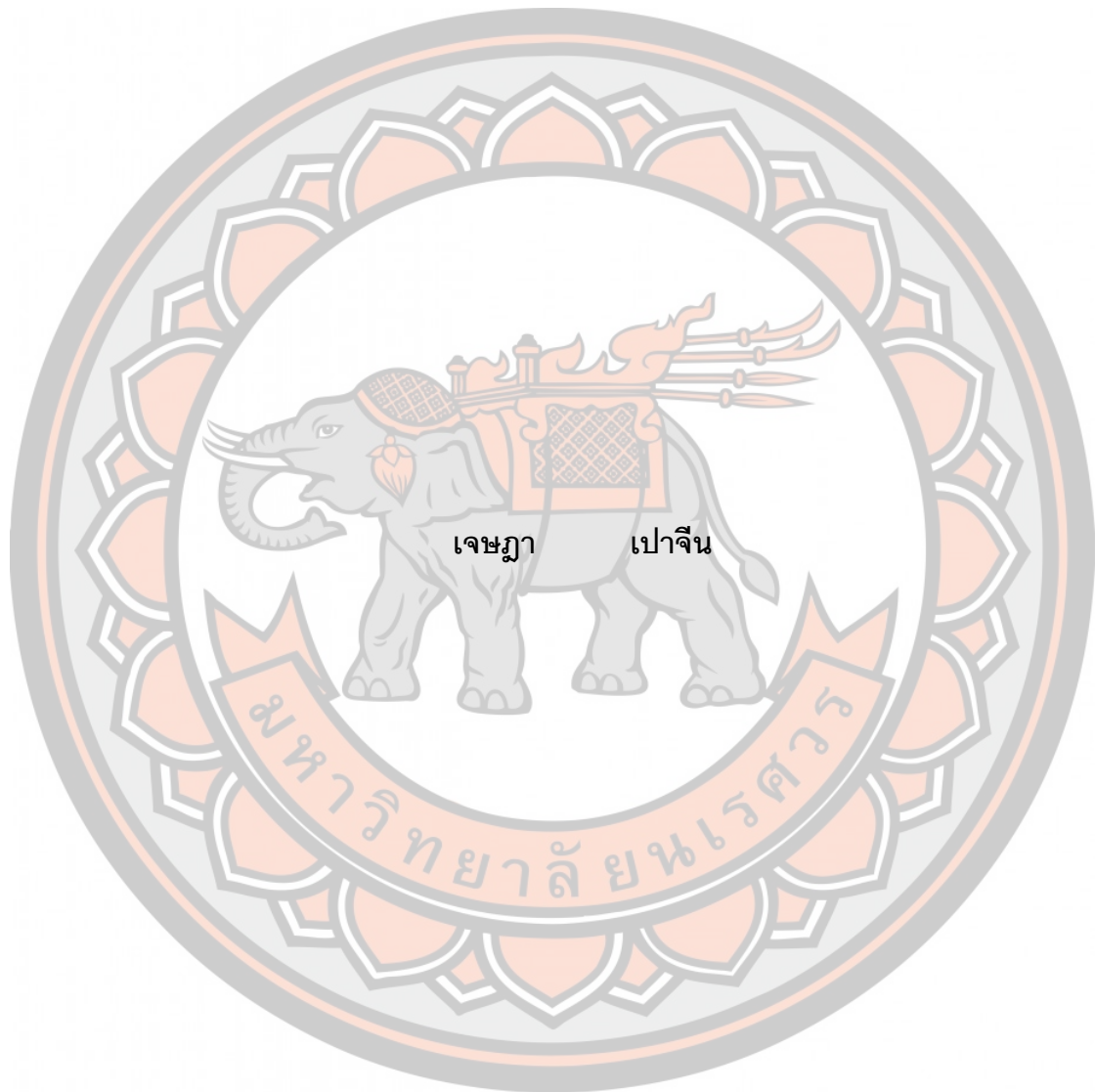


การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์  
ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
กรกฎาคม 2561  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปานาวงษ์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ คุณนระรัตน์ คงสวัสดิ์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักหอสมุด คุณอำพร พิพัฒน์ศาสตร์ นักวิชาการพัสดุชำนาญการ งานพัสดุ กองคลัง สำนักงานอธิการบดี นักวิชาการคอมพิวเตอร์ และนักวิชาการพัสดุ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ความอนุเคราะห์ระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับหน่วยพัสดุ งานการเงินและพัสดุ คณะสาธารณสุขศาสตร์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมาลา ชโยดม คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้บริหาร อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เจษฎา เปาจีน

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้า</b>	เจษฎา เปาจีน
<b>ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจโรจน์ แก้วอุไร
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560
<b>คำสำคัญ</b>	คิวอาร์โค้ด ครุภัณฑ์ ฐานข้อมูล

### บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในด้านการอำนวยความสะดวก การลดขั้นตอนการทำงาน การประหยัดค่าใช้จ่ายของหน่วยงาน และการลดการใช้ทรัพยากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของคิวอาร์โค้ด แบบประเมินความพึงพอใจและแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 33 คน โดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านความสะดวกในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.54) ขนาดของคิวอาร์โค้ด ความละเอียดของคิวอาร์โค้ด ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.61) ด้านการช่วยประหยัดเวลา ใช้งานง่ายได้ด้วยตนเอง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45) ด้านการลดขั้นตอนการทำงาน ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.48) ด้านช่วยลดการใช้ทรัพยากร ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.62) ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.47) ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45) การแสดงผลข้อมูลครุภัณฑ์ รวดเร็ว รูปภาพชัดเจน ถูกต้อง ผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D. = 0.51) ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45) โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = 0.56) ภาพรวมด้านผลการใช้งาน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45)



<b>Title</b>	QR CODE FOR EQUIPMENT DATABASE APPLICATION OF FACULTY OF PUBLIC HEALTH NARESUAN UNIVERSITY
<b>Authors</b>	Jessada Paojeen
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Rujroad Kaewurai, Ph.D.
<b>Academic Paper</b>	Independent Study Master of Education (M.Ed). in Educational Communication and Technology Naresuan University, 2017
<b>Keywords</b>	QR Code, Equipment, Database

### ABSTRACT

The purpose of this research. To study the satisfaction of users of QR Code for equipment database application of Faculty of Public Health Naresuan University. In terms of convenience. Reducing workflow The cost savings of the agency. And reduce the use of resources. The tools used in the study were the QR code suitability test. Satisfaction and Satisfaction Interview Forms, Data collection was done by 3 experts and 33 stakeholders using percentage, mean, and standard deviation.

The research found that The user satisfaction level is highest ( $\bar{x} = 4.67$ , S.D. = 0.54). The size of the queue Qr code resolution The user satisfaction level ( $\bar{x} = 4.58$ , S.D. = 0.61). Easy to use. Most satisfaction levels ( $\bar{x} = 4.73$ , S.D. = 0.45) Reduction of work procedures. The highest satisfaction level ( $\bar{x} = 4.67$ , S.D. = 0.48). The highest satisfaction level ( $\bar{x} = 4.52$ , S.D. = 0.62). The highest level of user satisfaction ( $\bar{x} = 4.70$ , S.D. = 0.47). The users had the highest satisfaction level ( $\bar{x} = 4.73$ , S.D. = 0.45) Highly accurate, user-friendly display of data ( $\bar{x} = 4.48$ , S.D. = 0.51). Installation manual and how to use QR Code. The users are most satisfied. ( $\bar{x} = 4.73$ , S.D. = 0.45) Overall satisfaction level At the highest level ( $\bar{x} = 4.59$ , S.D. = 0.56). The level of satisfaction was at the highest level ( $\bar{x} = 4.73$ , S.D. = 0.45).

# สารบัญ

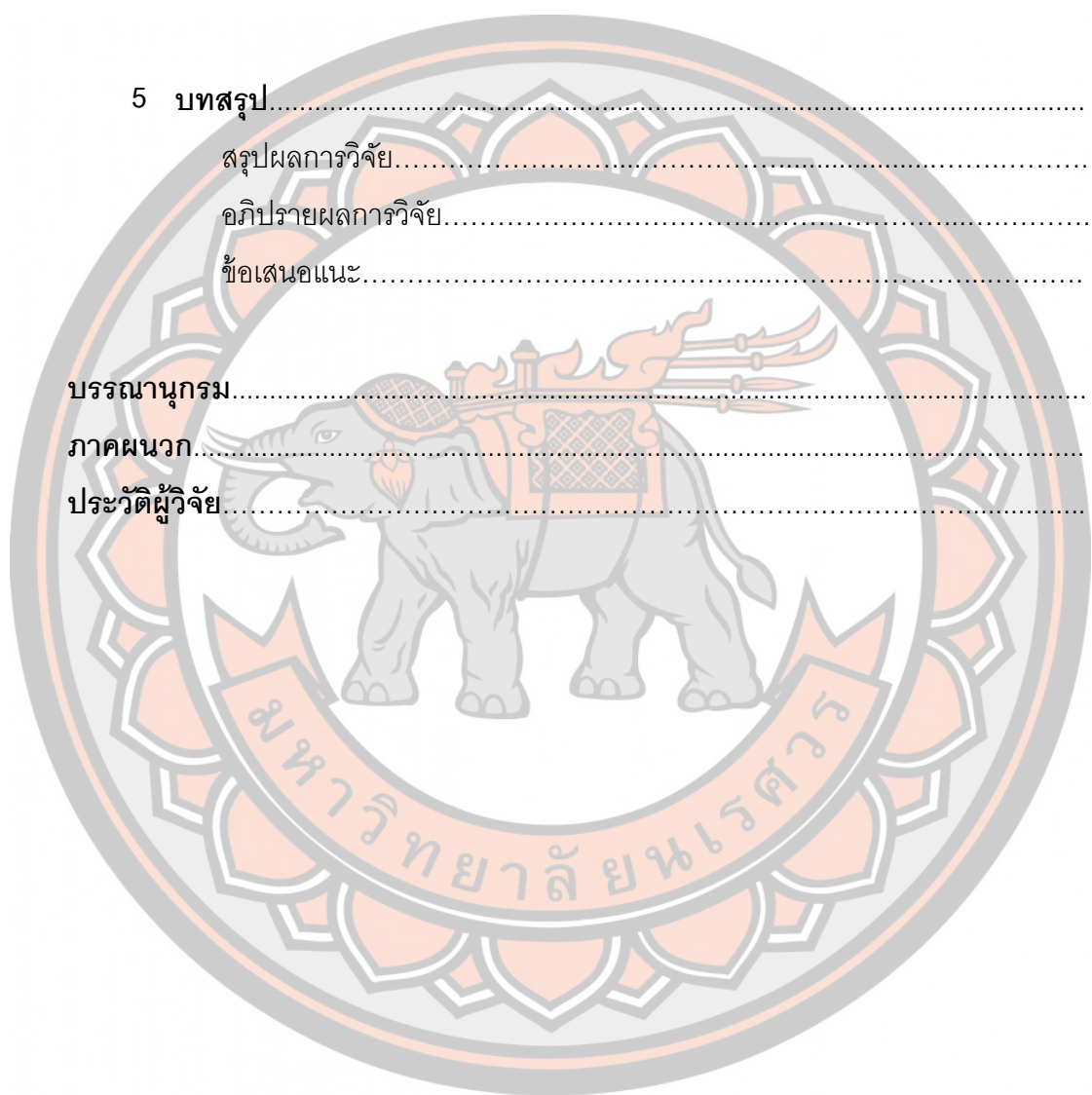
บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคิ้วอาร์ไคด์.....	7
คุณสมบัติของคิ้วอาร์ไคด์.....	9
โครงสร้างของคิ้วอาร์ไคด์.....	12
ลักษณะการทำงานของคิ้วอาร์ไคด์.....	14
ขั้นตอนการสร้างคิ้วอาร์ไคด์.....	16
การประยุกต์ใช้คิ้วอาร์ไคด์.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคิ้วอาร์ไคด์.....	21
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับครุภัณฑ์.....	23
ประเภทและการจำแนกครุภัณฑ์.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์.....	24
ระบบฐานข้อมูล.....	25
องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล.....	27
คุณลักษณะของฐานข้อมูล.....	28
ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล.....	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล.....	31
ชนิดของข้อมูลขอบเขตข้อมูลในตารางข้อมูล.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลระบบ.....	36
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	<b>39</b>
<b>ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูล</b> <b>ครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....</b>	<b>39</b>
<b>ขั้นที่ 2 ขั้นการทดลองมีแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจการ</b> <b>ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะ</b> <b>สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....</b>	<b>41</b>
<b>ขั้นที่ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บ</b> <b>ข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัย</b> <b>นเรศวร.....</b>	<b>43</b>
<b>4 ผลการวิจัย</b> .....	<b>44</b>
<b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	<b>44</b>
<b>ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการ</b> <b>จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัย</b> <b>นเรศวร.....</b>	<b>44</b>
<b>ขั้นที่ 2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการ</b> <b>ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ</b> <b>สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....</b>	<b>46</b>
<b>ขั้นที่ 3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการ</b> <b>ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ</b> <b>สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....</b>	<b>47</b>

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5 บทสรุป.....	56
สรุปผลการวิจัย.....	56
อภิปรายผลการวิจัย.....	57
ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ประวัติผู้วิจัย.....	75





## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงเปรียบเทียบบาร์โค้ด 1 มิติกับบาร์โค้ด 2 มิติ (QR Code).....	12
2 แสดงตัวเลขชนิดต่างๆ และขนาดข้อมูล.....	33
3 แสดงผลการประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	44
4 แสดงจำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....	45
5 แสดงจำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....	45
6 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....	46
7 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการตอบแบบ สัมภาษณ์.....	48
8 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูล ครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ.....	51



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
2 แสดงตัวอย่างการบรรจุข้อมูลของ Alphanumeric จำนวน 300 ตัวไว้ใน สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด.....	8
3 แสดงขนาดเปรียบเทียบระหว่าง บาร์โค้ด และ คิวอาร์โค้ด.....	8
4 แสดงความสามารถในการบรรจุตัวอักษรญี่ปุ่น (คันจิ) ในคิวอาร์โค้ด.....	8
5 แสดงตัวอย่างความเสียหายที่เกิดขึ้นกับคิวอาร์โค้ด แต่ยังสามารถอ่านหรือกู้ ข้อมูลได้.....	9
6 แสดงตำแหน่งจุดทั้งสามที่เป็นสัญลักษณ์ในการตรวจจับการอ่านคิวอาร์โค้ด.....	9
7 แสดงการแบ่ง และรวมข้อมูลของคิวอาร์โค้ด.....	10
8 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด.....	10
9 ขนาดของคิวอาร์โค้ด.....	11
10 เข้าไปที่หน้าเว็บไซต์.....	14
11 ทำตามขั้นตอนที่เว็บไซต์ระบุ.....	15
12 QC Code Reader.....	16
13 การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด.....	17

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาของปัญหา

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับปริญญาตรี จนถึงระดับปริญญาเอก ประกอบด้วยบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน จำนวน 83 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 01/12/2017 หน่วยบุคคล งานธุรการ) และนิสิตจำนวน 142 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 11/10/2517 สถิติจำนวนนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีการศึกษา 2560) และเป็นหน่วยงานซึ่งดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากร โดยใช้พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 กฎกระทรวง 7 ฉบับ และ กฎ ระเบียบ ประกาศ หนังสือเวียนของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมีหน่วยงานภายใน คือ สำนักงานเลขานุการคณะ และกลุ่มสาขาวิชา 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาอนามัยชุมชน สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยความปลอดภัย

ในปัจจุบันมีวัสดุ ครุภัณฑ์ที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานและการจัดการเรียนการสอนต่างๆ มากมาย และมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดครุภัณฑ์มากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งการเติบโตของหน่วยงานที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจึงทำให้การจัดการระบบวัสดุครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความยุ่งยาก ซับซ้อนในการบันทึกข้อมูลซึ่งยังเป็นระบบเอกสาร ส่งผลให้เกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อน และอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน เช่น ความผิดพลาดในการลงรายการบันทึกการตรวจสอบยอดคงเหลือครุภัณฑ์ สถานที่แจ้งไว้ในการจัดเก็บครุภัณฑ์ สถานที่ซึ่งครุภัณฑ์ตั้งอยู่เพื่อใช้งานจริง ส่งผลให้การตรวจนับวัสดุครุภัณฑ์มีคลาดเคลื่อนไม่ตรงตามจำนวน รวมไปถึงการบันทึกข้อมูล การแก้ไขข้อมูลที่ไม่สามารถทำได้โดยสะดวก อีกทั้งปัญหาด้านการค้นหาซึ่งทำได้ยากด้วย เพราะไม่ทราบที่ตั้งที่แน่ชัดและสภาพความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์นั้นๆ ตามที่ระบุไว้ในรายการได้ ทำให้การตรวจสอบจำนวนวัสดุครุภัณฑ์ ประจำปี ในแต่ละปีนั้นต้องใช้เวลาาน อย่างไรก็ตามเมื่อถึงเวลาตรวจสอบวัสดุครุภัณฑ์ประจำปี คณะสาธารณสุขศาสตร์

มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายทั้ง ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่พัสดุ และผู้ใช้ เพราะฉะนั้น ในทุกๆ ปี จะมีผู้เกี่ยวข้องในเรื่องการจัดการข้อมูลวัสดุครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ หลายฝ่ายที่ได้รับมอบหมายหน้าที่ ในคำสั่งแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการตรวจนับพัสดุครุภัณฑ์ประจำปีขึ้นมาทำหน้าที่ในการตรวจสอบจำนวนวัสดุครุภัณฑ์ในแต่ละหน่วย ปฏิบัติงานโดยการสำรวจ ตรวจ นับ จำนวนวัสดุครุภัณฑ์ตามรายการของงบประมาณประจำปี โดยให้ทำการตรวจสอบจำนวนของรายการพัสดุครุภัณฑ์และที่ตั้งของรายการนั้นๆ ในปีที่ตั้งชื่อ ตามจำนวนที่มีอยู่จริง ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก และไม่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในสถานที่เพียงแห่งเดียว เนื่องจากพัสดุ ครุภัณฑ์นั้นต้องถูกใช้ในการสนับสนุนการจัดเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้คณะกรรมการที่ได้รับการมอบหมายการแต่งตั้งให้เป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ต้องใช้เวลาในตรวจนับจำนวนพัสดุ ครุภัณฑ์ ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยผลการตรวจสอบรายการพัสดุ ครุภัณฑ์นั้นมักจะพบว่าวัสดุครุภัณฑ์อยู่ในรายการจริงแต่ไม่สามารถระบุตัวตนของวัสดุครุภัณฑ์นั้นได้

เทคโนโลยีมีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วมากขึ้นในปัจจุบันและยังไม่มีแนวโน้มจะหยุดการพัฒนา ส่งผลให้มีวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการใหม่ๆ ที่ถูกสร้างและพัฒนาโดยเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ช่วยลดขั้นตอน ลดระยะเวลาในการทำงาน เพิ่มความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เช่น เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดที่สามารถประยุกต์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ในรูปแบบบาร์โค้ด 2 มิติ ที่มีความสะดวกในการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งเปรียบเสมือนปัจจัยที่ 5 ในการดำรงชีวิตของผู้คนในสังคมยุค 4.0

ดังนั้นแล้ว เพื่อให้การบริหารจัดการงานด้านพัสดุ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด หน่วยพัสดุ งานการเงินและพัสดุจึงเกิดแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด (QR code) มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการจัดระบบข้อมูล การตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งาน การระบุตัวตนของครุภัณฑ์ การระบุสถานที่ตั้งของครุภัณฑ์ ซึ่งทำให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และคณะกรรมการที่ได้รับคำสั่งแต่งตั้งสามารถทำงานได้อย่างสะดวกซึ่งคิวอาร์โค้ดนี้สามารถนำมาใช้ในการระบุตัวตนของครุภัณฑ์เพื่อแก้ไขปัญหาการไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

ระบบครุภัณฑ์ที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากมายและถูกใช้อย่างแพร่หลาย หนึ่งในนั้นคือ ระบบครุภัณฑ์ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมีประสิทธิภาพได้รับการยอมรับ โดยทีมพัฒนาระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์สำนักหอสมุด และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้สร้างระบบ



ฐานข้อมูลขึ้นมาเพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์และข้อมูลของหนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์ของสำนักหอสมุด โดยมีเครื่องพิมพ์ลาเบลในรูปแบบบาร์โค้ด พร้อมเครื่องอ่านเพื่อการอ่านสัญลักษณ์บาร์โค้ดนั้น ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ และหนังสือของสำนักหอสมุด และสำนักหอสมุดได้เผยแพร่ โดยให้หน่วยงานที่สนใจเข้าศึกษาดูงานและสามารถขอใช้ระบบเพื่อนำมาพัฒนาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทของหน่วยงาน

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของสำนักหอสมุดมาประยุกต์ใช้กับคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาการไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ลดค่าใช้จ่าย และลดการใช้ทรัพยากรในการตรวจสอบวัสดุครุภัณฑ์ประจำปี อันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลวัสดุครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### คำถามการวิจัย

1. คิวอาร์โค้ดจะช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์มีความสะดวกขึ้นหรือไม่อย่างไร
2. คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดเวลาของเจ้าหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร
3. คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดการใช้ทรัพยากรในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร
4. คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดขั้นตอนการทำงานในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์



### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ระบบคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
2. ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์

### ขอบเขตการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์  
ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

- การสร้างคิวอาร์โค้ด
- ข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

- ขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด
  1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด จำนวน 1 คน
  2. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลครุภัณฑ์ จำนวน 1 คน
  3. ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน
- ขั้นตอนการทดลองใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะ  
สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
  1. ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดี และ หัวหน้าสำนักงานเลขานุการคณะ
  2. ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ  
สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 33 คน

#### ขอบเขตด้านระยะเวลา

- ระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2560

#### ขอบเขตด้านตัวแปร

- ตัวแปรที่ทำการศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูล  
ครุภัณฑ์ออนไลน์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการลดระยะเวลา ขั้นตอนการ  
ทำงาน ด้านความสะดวก ด้านการลดการใช้ทรัพยากร

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**ครุภัณฑ์** หมายถึง สินทรัพย์ที่มีไว้เพื่อใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงานของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มีลักษณะความคงทนถาวร โดยมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี มีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาท ขึ้นไป และเป็นครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

**คิวอาร์โค้ด** (QR code) หมายถึง บาร์โค้ดสองมิติชนิดหนึ่ง ที่ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมสีดำและสีขาวเรียงตัวกันมีพื้นหลังสีขาว ที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ หรือในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้อง และสมาร์ตโฟน เพื่อถอดข้อมูลในรูปข้อความ หรือโปรแกรมชี้แหล่งทรัพยากรสากล และอื่น ๆ

**ระเบียบพัสดุของราชการ** หมายถึง พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 กฎกระทรวง 7 ฉบับ และ กฎ ระเบียบ ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุ

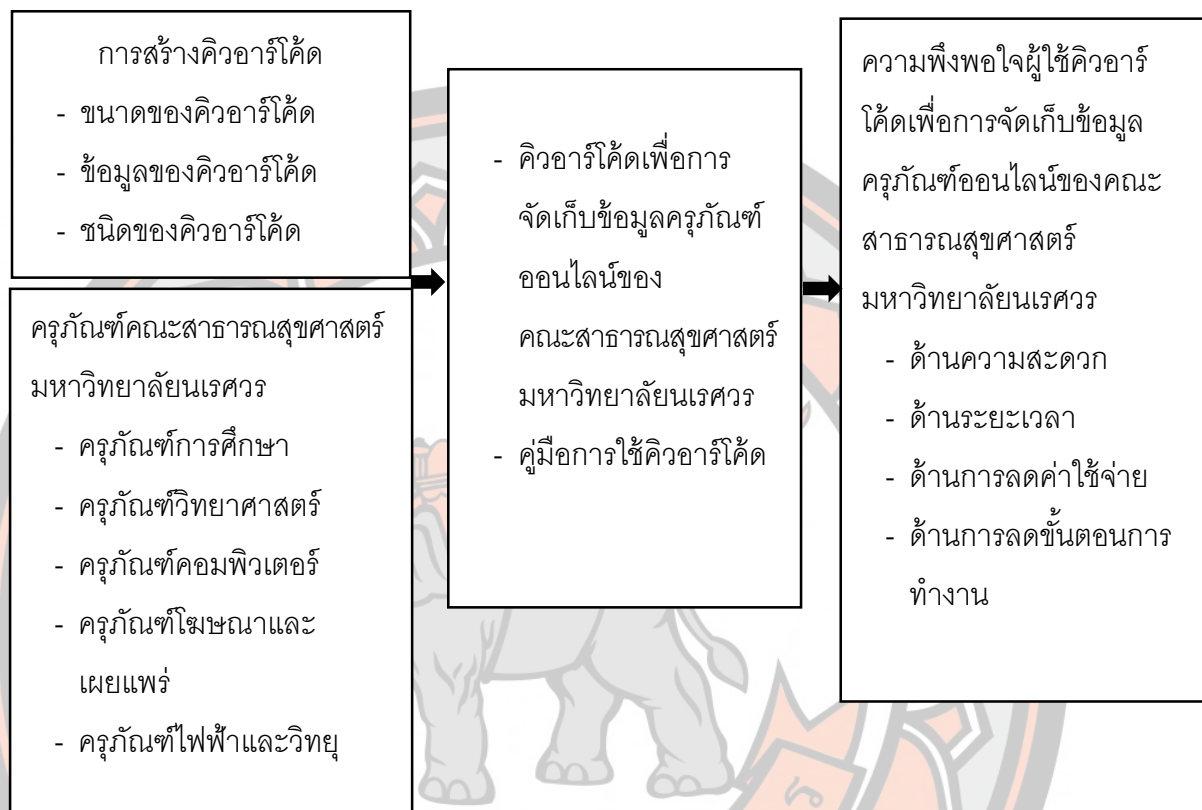
**ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 4 ด้าน คือ ความสะดวก ลดขั้นตอนลดระยะเวลา ลดการใช้ทรัพยากร และประหยัดค่าใช้จ่าย

- ความสะดวก หมายถึง การสามารถใช้งานได้ง่าย
- ลดขั้นตอนลดระยะเวลา หมายถึง การลดเวลาในการทำงาน
- ลดค่าใช้จ่าย หมายถึง การช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการปฏิบัติงานแบบเดิม
- ลดการใช้ทรัพยากร หมายถึง การลดการใช้ทรัพยากรที่สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

## สมมติฐานของการวิจัย

ผู้ที่มีความพึงพอใจคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในระดับมาก

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูล  
ครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ดำเนินการศึกษาหาข้อมูล โดยการ  
ค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยี ดังนี้

1. คิวอาร์โค้ด
  - 1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคิวอาร์โค้ด
  - 1.2 คุณสมบัติของคิวอาร์โค้ด
  - 1.3 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด
  - 1.4 ลักษณะการทำงานของคิวอาร์โค้ด
  - 1.5 ขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด
  - 1.6 การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในด้านต่างๆ
  - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคิวอาร์โค้ด
2. ครุภัณฑ์
  - 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับครุภัณฑ์
  - 2.2 ประเภทและการจำแนกครุภัณฑ์
  - 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์
3. ระบบฐานข้อมูล
  - 3.1 องค์ประกอบของฐานข้อมูล
  - 3.2 คุณลักษณะของฐานข้อมูล
  - 3.3 โครงสร้างของฐานข้อมูล
  - 3.4 ชนิดของฐานข้อมูล
  - 3.5 ประโยชน์ของฐานข้อมูล
  - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

### 1. คิวอาร์โค้ด



## 1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ด (QR Code) คือ สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมที่แพร่หลายในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นจากหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร เรียกว่า QR Code (คิวอาร์ โค้ด) ย่อมาจาก Quick Response (ควิก เรสปอน) เป็นบาร์โค้ด 2 มิติ ที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่นมีคุณสมบัติ คือ เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่างๆ ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับสินค้า, สื่อโฆษณาต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือจะเป็น URL (ยูอาร์แอล) เว็บไซต์ ที่เมื่อนำกล้องของโทรศัพท์มือถือถือไปสแกนที่สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดก็จะสามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์

สัญลักษณ์เส้นสีดำหักมุมในกรอบสี่เหลี่ยมพื้นสีขาวที่ปรากฏอยู่ในการโฆษณาสินค้าบนสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร บ้ายโฆษณา และนามบัตร ซึ่งซ่อนข้อมูลที่ต้องการแสดงเอาไว้ผู้ประกอบการบางรายก็จะทำลิงก์ไว้ภายในคิวอาร์โค้ดเพื่อให้เข้าถึงเว็บไซต์ของบริษัทได้ทันที

QR Code (คิวอาร์ โค้ด) มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท Denso-Wave (เดนโซ-เวฟ) ตั้งแต่ปี 1994 คุณสมบัติของ QR code คือ เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่างๆ ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับสินค้า, สื่อโฆษณา

ประโยชน์ของคิวอาร์โค้ดที่นำมาประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การแสดง URL ของเว็บไซต์, ข้อความ, หมายเลขโทรศัพท์ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ปัจจุบันคิวอาร์โค้ดถูกนำไปใช้ในหลายๆ ด้าน เนื่องจากความรวดเร็วในการใช้งานที่สามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ต้องผ่านหลายขั้นตอน เพราะในทุกวันนี้ส่วนใหญ่ทุกคนมีมือถือกันและมือถือก็มีกล้องเกือบทุกรุ่น โดยประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดของคิวอาร์โค้ด คือ การแสดง URL ของเว็บไซต์เพราะ URL โดยปกติแล้วจะจดจำได้ยากเพราะมีความยาวและในบางครั้งก็จะมีคามซับซ้อนมาก แต่ด้วยคิวอาร์โค้ด เพียงแค่ยกมือถือมาสแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด ที่พบตามผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น นามบัตร, นิตยสาร ฯลฯ แล้วมือถือจะสามารถลิงค์เข้าเว็บเพจที่คิวอาร์โค้ดนั้นๆ บันทึกข้อมูลอยู่ได้โดยอัตโนมัติ

วิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด จำเป็นต้องใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีอุปกรณ์ในการรับสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดอยู่ภายในตัวเครื่อง ซึ่งในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนปัจจุบันจะติดตั้งในตัวเครื่องด้วยอยู่แล้ว และเพียงนำกล้องบนมือถือสแกนบนคิวอาร์โค้ด รอสักครู่เมื่อดำเนินการประมวลผลโดยการอ่านคิวอาร์โค้ดสีดาออกมาเป็นตัวหนังสือที่มีข้อมูลมากมาย เช่น รายละเอียดของสินค้า รายการโปรโมชั่น สถานที่ตั้งของบริษัท ร้านค้า เว็บไซต์ หมายเลขโทรศัพท์ ซึ่งหากสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดอยู่บนนามบัตร เจ้าของนามบัตรก็จะใส่ทั้งชื่อ หมายเลขที่สามารถติดต่อได้

สถานที่ทำงาน อีเมล ฯลฯ รวมทั้งสามารถใช้คิวอาร์โค้ดสื่อสารเพื่อบอกความหมายแทนคำพูดได้ด้วย เพียงพิมพ์คิวอาร์โค้ดลงบนการ์ดผู้ที่ได้รับการัดนำโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องมาสแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดทำให้สามารถเข้าถึงข้อความที่ผู้ส่งต้องการจะสื่อสารได้ โดยผ่านเทคโนโลยี

## 1.2 คุณสมบัติของคิวอาร์โค้ด

### 1.2.1 สามารถบรรจุข้อมูลได้ในปริมาณสูง

คิวอาร์โค้ดสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดธรรมดาหลายเท่าตัว และการบรรจุข้อมูลของคิวอาร์โค้ดนั้นก็ยังไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ตัวเลขเท่านั้น แต่ยังสามารถบรรจุตัวอักษรเลข (Alphanumeric) ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น (ทั้ง Kanji และ Hiragana) สัญลักษณ์ตัวเลขฐานสอง (binary) และรหัสสี (colure code) อีกด้วยโดยทั้งหมดนี้สามารถจะบรรจุไว้ในคราวเดียวกัน



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างการบรรจุข้อมูลของ Alphanumeric จำนวน 300 ตัวไว้ในคิวอาร์โค้ดสัญลักษณ์

### 1.2.2. ขนาดเล็ก

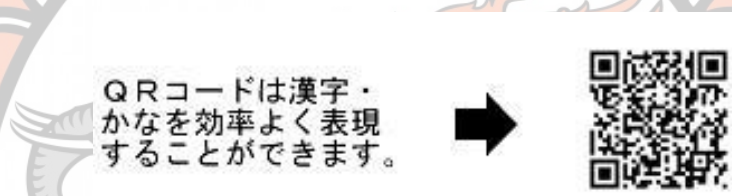
คิวอาร์โค้ดนั้นสามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้ความสามารถในการบรรจุข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบธรรมดานั้น (ในจำนวนข้อมูลที่เท่ากัน) มีพื้นที่การบันทึกที่น้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด



ภาพที่ 3 แสดงขนาดเปรียบเทียบระหว่าง บาร์โค้ด และ คิวอาร์โค้ด

### 1.2.3. ความสามารถในการบรรจุตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น

เนื่องจากคิวอาร์โค้ดเป็นการพัฒนาทางสัญลักษณ์โดยประเทศญี่ปุ่นทำให้ความสามารถในการบรรจุตัวอักษรญี่ปุ่นถูกบรรจุอยู่ในคุณสมบัติเบื้องต้นด้วย และด้วยคุณสมบัตินี้เองทำให้ คิวอาร์โค้ดได้รับ Japanese Industrial Standard (JIS) หรือมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นสัญลักษณ์บอกว่าคิวอาร์โค้ดสามารถใช้ได้ในกิจกรรมอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งการบรรจุข้อมูลในลักษณะตัวอักษรญี่ปุ่น (Kanji และ hiragana) ในตัวเต็มรูปแบบนั้นคิวอาร์โค้ดสามารถทำได้สูงสุดถึง 13 bits ( 26 ตัวอักษร) ซึ่งมากกว่า 2D CODE แบบอื่นถึง 20 %



ภาพที่ 4 แสดงความสามารถในการบรรจุตัวอักษรญี่ปุ่น (คันจิ) ในคิวอาร์โค้ด

### 1.2.4. การป้องกันคราบสกปรกและการฉีกขาด

คิวอาร์โค้ดสามารถที่จะอ่านข้อมูลหรือกู้ข้อมูลได้แม้ว่าจะมีความเสียหาย การฉีกขาดหรือมีคราบสกปรกบางส่วน โดยสามารถกู้คืนได้มากที่สุด 30% ของ CODEWORD (1 codeword = 8 bits หรือ 16 ตัวอักษร) ซึ่งความมากน้อยของข้อมูลที่ถูกกู้คืนมาได้จะขึ้นอยู่กับความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วย

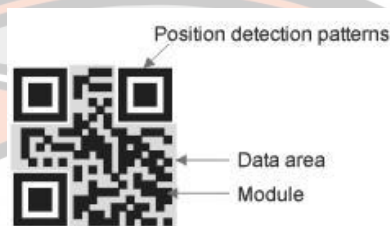


ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างความเสียหายที่เกิดขึ้นกับคิวอาร์โค้ด แต่ยังสามารถอ่านหรือกู้ข้อมูลได้

### 1.2.5. ความสามารถอ่านข้อมูลได้ 360 องศา



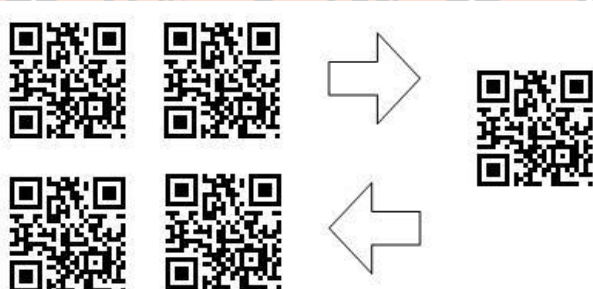
คิวอาร์โค้ดมีความสามารถในการอ่านข้อมูล 360 องศาด้วยความเร็วสูง โดยความสามารถดังกล่าวทำได้โดยผ่านรูปแบบของการตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ทั้ง 3 มุมของสัญลักษณ์ซึ่งรูปแบบการตรวจสอบเหล่านี้ทำให้เครื่องอ่านมีความเสถียรในเรื่องของความเร็วในการอ่าน และเป็นตัวป้องกันการรบกวนของพื้นหลังอีกด้วย



ภาพที่ 6 แสดงตำแหน่งจุดทั้งสามที่เป็นสัญลักษณ์ในการตรวจจับการอ่านคิวอาร์โค้ด

#### 1.2.6. คุณสมบัติในการควบรวม

คิวอาร์โค้ดสามารถแบ่งข้อมูลที่หนึ่งสัญลักษณ์ลงในหลายๆ สัญลักษณ์ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถจะนำสัญลักษณ์ ดังกล่าว นั้นมาวางติดกันแล้วอ่านข้อมูลออกมาเป็นชิ้นเดียวกันได้โดย 1 สัญลักษณ์สามารถแบ่งได้สูงสุดถึง 16 สัญลักษณ์จึงเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการใช้งานใน

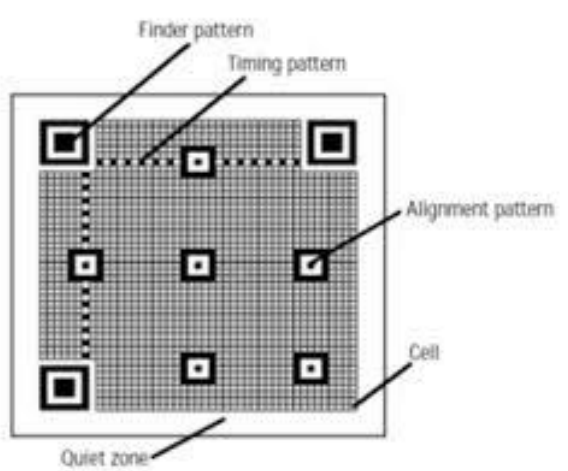


ภาพที่ 7 แสดงการแบ่ง และรวมข้อมูลของคิวอาร์โค้ด



### 1.3 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด

ในช่วงเริ่มต้นของการใช้นั้นคิวอาร์โค้ดถูกกำหนดให้สามารถบรรจุประเภทข้อมูลลงไป ในรหัสคิวอาร์ ได้เพียงไม่กี่แบบเท่านั้น เช่น ข้อมูลประเภท Text (ข้อความ), E-mail (อีเมล), Phone number (หมายเลขโทรศัพท์), URL ยูอาร์แอลเว็บไซต์ แต่ในปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีของ QR Code ถูกพัฒนาให้สามารถบรรจุข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ ได้เพิ่มมากขึ้น เช่น SMS, WiFi Network Config , YouTube Video , Facebook , Google Maps Location เป็นต้น และสามารถเปลี่ยนสีคิวอาร์โค้ด ได้อีกด้วย



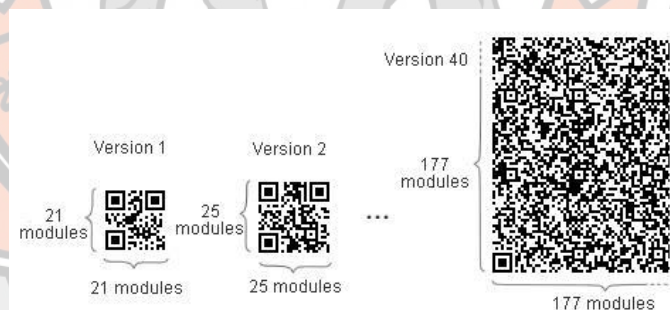
ภาพที่ 8 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด

ในปี 1970 บริษัท IBM ได้พัฒนาบาร์โค้ดหนึ่งมิติขึ้นมา คือ (Universal Product Code – UPC) เป็นรหัสสัญลักษณ์อันประกอบด้วยตัวเลข 13 หลัก เพื่อใช้ในการบอกรหัสข้อมูลโดยอัตโนมัติ ลงในคอมพิวเตอร์ซึ่งสัญลักษณ์ UPC ได้ใช้กันอย่างกว้างขวางสำหรับระบบ Point-Of-Sale (POS) จนในปี 1974 ได้มีการพัฒนา Code 39 ซึ่งสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้มากขึ้นประมาณ 30 ตัวอักษร และในต้นปี 1980 ได้พัฒนารหัสสัญลักษณ์ที่สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้เพิ่มขึ้นประมาณ 100 ตัวอักษร ซึ่งสามารถที่จะจัดเก็บเป็นข้อมูลต่างๆ ได้ ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนารหัส 16 K และรหัส 49 ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาระบบสารสนเทศมีความรวดเร็วมาก ดังนั้น ความต้องการของรหัสสัญลักษณ์ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและการบันทึกเป็นภาษาอื่นๆ ก็มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ทำให้มีการพัฒนาระบบคิวอาร์โค้ดซึ่งสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ 7,000 อักขระที่มากที่สุดรวมถึงอักขระคันจิ (ภาษาจีนอักขระที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น) ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี 1994 มีข้อดีหลายประการมากกว่าบาร์โค้ดแบบมิติเดียว เช่น มีความไวมากกว่าในการอ่านบาร์โค้ด

สามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า และสามารถอ่านได้แม้บาร์โค้ดจะอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ โดยคุณสมบัติที่เด่นชัด คือ

1. สามารถระบุลักษณะข้อมูลได้หลากหลายกว่าแถบรหัสที่เป็นเส้นตรง คือ สามารถระบุข้อมูลได้มากกว่า และรองรับอักขระภาษาคันจิ/จีน ฯลฯ
2. ทุกคนสามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าธรรมเนียมแต่อย่างใด ตามที่บริษัทเดนโซได้ออกสิทธิบัตรไว้ให้เป็นสาธารณะสมบัติ
3. โทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่พร้อมกับกล่องที่ติดตั้งมาด้วยเปิดใช้งานในการอ่าน รหัสคิวอาร์โค้ด และสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้โดยอัตโนมัติ เพียงแค่สแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดเพื่ออ่าน URL ที่เข้ารหัสไว้ในคิวอาร์โค้ดนั้น

ลักษณะของคิวอาร์โค้ด จะถูกกำหนดโดยขนาดของบาร์โค้ด ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 40 รุ่นคือ รุ่นที่ 1 – 40 โดยในรุ่นที่ 1 จะมีขนาด 21x21 เมตริกซ์และในรุ่นถัดไปจะมีขนาดเพิ่มขึ้นทุกๆ 4 โมดูล จนถึงในรุ่นที่ 40 จะมีขนาด 177x177 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ดรุ่นที่ 1 แบบ Extended model ประกอบไปด้วย



ภาพที่ 9 ขนาดของคิวอาร์โค้ด

1. Finderpattern คือ ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับระบุตำแหน่งบาร์โค้ดเพื่อถอดรหัส
2. Timingpattern คือ ส่วนที่ 2 ใช้สำหรับระบุพิกัดของสัญลักษณ์ในบาร์โค้ดเพื่อถอดรหัส
3. Encodedate คือ ส่วนที่ 3 เป็นตำแหน่งของข้อความที่ถูกเข้ารหัส
4. Format information คือ ส่วนที่ 4 ใช้เก็บข้อมูลของระดับการตรวจสอบข้อผิดพลาด

ตาราง 1 เปรียบเทียบบาร์โค้ด 1 มิติกับบาร์โค้ด 2 มิติ (QR Code)

ความสามารถ	บาร์โค้ด 1 มิติ	บาร์โค้ด 2 มิติ (QR Code)
ความจุของข้อมูล	ประมาณ 20 ตัวอักษร	ประมาณ 4,000 ตัวอักษร หรือ 200 เท่าของ บาร์โค้ด 1 มิติ
การใช้งาน	ต้องใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล เพื่อเรียกข้อมูลออกมาใช้	สามารถแสดงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเรียกใช้จากฐานข้อมูล หรือจำเป็นก็สามารถเรียกใช้ได้
อุปกรณ์ในการถอดรหัส	เครื่องอ่านแบบ CCD หรือ เครื่องอ่านแบบเลเซอร์	เครื่องอ่านแบบ CCD หรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์ เหมือนกับแบบ บาร์โค้ด 1 มิติ จนถึง โทรศัพท์มือถือแบบมิกัดสองด้านรูปในตัว ซึ่งจะมีการติดตั้งโปรแกรมถอดรหัสไว้
ภาษาที่รองรับ	ภาษาอังกฤษ	ภาษาอื่นนอกจากภาษาอังกฤษได้
การป้องกันข้อมูลสูญหาย	ไม่สามารถกู้ข้อมูลได้ถ้า บาร์โค้ด 1 มิติ ถูกลบหรือ จางหายบางส่วน	สามารถกู้ข้อมูลได้ตามระดับการป้องกันถึงแม้ว่าบาร์โค้ด 2 มิติจะมีบางส่วนที่เลือนหายไป

#### 1.4 ลักษณะการทำงานของคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ด เป็นรหัสแบบเมทริกซ์ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ (7,089 อักขระ) หรือมีความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลประมาณ 100 ครั้งของสัญลักษณ์เชิงเส้นและการอ่านด้วยความเร็วสูง รวมทั้งประสิทธิภาพอื่นๆ ในการทำงาน ดังนี้

สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูงได้ทุกทิศทาง อุปกรณ์จะทำการอ่านสัญลักษณ์ โดยการใช้เซ็นเซอร์ CCD อ่านข้อมูลจากการสแกนภาพแล้วจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ จากนั้นจะใช้ซอฟต์แวร์มาวิเคราะห์รายละเอียด โดยจะมีรูปแบบการค้นหาเพื่อระบุตำแหน่ง /ขนาด /มุมของสัญลักษณ์ที่ตรวจพบและถอดรหัสออกมาโดยปกติแล้วบาร์โค้ดสองมิติชนิดอื่นๆ จะใช้ระยะเวลาในการดำเนินการสำหรับการตรวจหาตำแหน่ง /มุม /ขนาดของสัญลักษณ์นั้นเป็นเวลานาน และการมีปัญหาในขณะที่กำลังอ่าน ซึ่งทำให้มีความแม่นยำน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสัญลักษณ์เชิงเส้น



แต่คิวอาร์โค้ดมีรูปแบบการค้นหาสำหรับการแจ้งให้ทราบตำแหน่งของสัญลักษณ์ โดยจัดเรียงสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ที่สุดในสามมุมทำให้สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูงในทุกทิศทาง (360°) นั่นก็คือ การหาอัตราส่วนระหว่าง สีดำและสีขาว มีการค้นหาตำแหน่งเป็นอัตราส่วน 1:1:3:1:1 เสมอมองจากทิศทางใดๆ ก็ตามใน 360° จะทำการตรวจหาอัตราส่วนนี้ก่อน รูปแบบการค้นหาจะสามารถตรวจจับรูปภาพโดยเซ็นเซอร์ CCD เพื่อระบุตำแหน่งของรูปภาพ ทำให้รหัสคิวอาร์โค้ดอ่านได้ในระยะเวลาสั้นๆ นอกจากนี้ยังระบุจุดที่มีความสัมพันธ์ที่มุมทั้งสามมุมของรูปแบบการค้นหาจากขอบเขตข้อมูลรูปภาพของเซ็นเซอร์ CCD สามารถระบุ ขนาด มุม และรูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์โดยจะตรวจจับไปพร้อมๆ กันโดยการจัดเรียงรูปแบบการค้นหาสามมุมของสัญลักษณ์ เครื่องจะถอดรหัสด้วยความเร็ว สัญลักษณ์จะผิดเพี้ยนไปเมื่อวางบนพื้นผิวที่โค้งหรือการอ่านในมุมที่เอียง (มุมระหว่างหน้าเซ็นเซอร์ CCD กับสัญลักษณ์) เมื่อต้องการแก้ไขความผิดเพี้ยนนี้ คิวอาร์โค้ดมีรูปแบบการจัดเรียงช่องของสัญลักษณ์ โดยการหาความเปลี่ยนแปลงระหว่างตำแหน่งศูนย์กลางของสัญลักษณ์โดยการประมาณการจากรูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์กับตำแหน่งที่แท้จริงจากการจัดตำแหน่งใหม่และเอามาคำนวณเป็นบิตแมพ (สำหรับการระบุตำแหน่งศูนย์กลางของแต่ละเซลล์) ให้ถูกต้องซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งสัญลักษณ์ที่เป็นแบบเชิงเส้นและแบบเมทริกซ์

การเชื่อมโยงการทำงานของสัญลักษณ์ คิวอาร์โค้ดมีการเชื่อมโยงฟังก์ชันการทำงานจากสัญลักษณ์เดียวไปอีกหลายๆ สัญลักษณ์ โดยการแบ่งสัญลักษณ์ออกเป็นสัญลักษณ์ย่อยๆ โดยปกติสามารถแบ่งออกเป็น 16 สัญลักษณ์ที่สูงสุด โดยสัญลักษณ์แต่ละตัวสามารถบ่งชี้ไปยังสัญลักษณ์ต้นฉบับได้ โดยสัญลักษณ์ที่มีการแบ่งออกมาจะมีการระบุเอกลักษณ์เฉพาะไว้ ซึ่งผู้ใช้งานที่ต้องการปรับเปลี่ยนข้อมูลก็เพียงส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องคำนึงถึงสัญลักษณ์ที่จะถูกอ่าน ซึ่งการทำงานจะนำไปใช้ในกรณีที่มีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับการติดคิวอาร์โค้ดเดียวจึงจำเป็นต้องแบ่งย่อยออกมา

ความสามารถในการอ่านข้อมูล คิวอาร์โค้ดมีความสามารถในการอ่านข้อมูลแม้กระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงสัญลักษณ์ไม่ว่าจะใช้เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ หรือเครื่องพิมพ์แบบดอท ที่ทำให้สัญลักษณ์อาจถูกเปลี่ยนแปลงให้ยังสามารถอ่านได้ รูปร่างของเซลล์ไม่จำเป็นต้องเป็นสี่เหลี่ยมเสมอไป สามารถสร้างเป็นรูปแบบวงกลม และยังสามารถอ่านจากด้านหลังของสัญลักษณ์ เมื่อถูกทำเครื่องหมายไว้เป็นวัสดุที่สะท้อนแสง เช่น แก้ว ฯลฯ

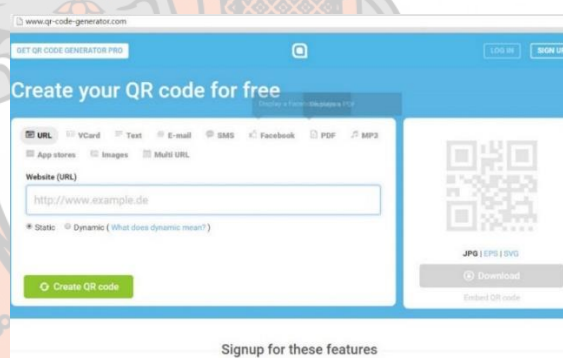


การรักษาความลับของข้อมูล เป็นหนึ่งในรูปแบบการใช้งานแบบพิเศษ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดอักขระและการเก็บเอกลักษณ์เฉพาะของข้อมูล โดยคิวอาร์โค้ดสามารถเข้ารหัสไว้แล้วแปลงข้อมูลนั้นเป็นความหมายพิเศษที่ไม่มีใครสามารถอ่านได้

## 1.5 ขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด

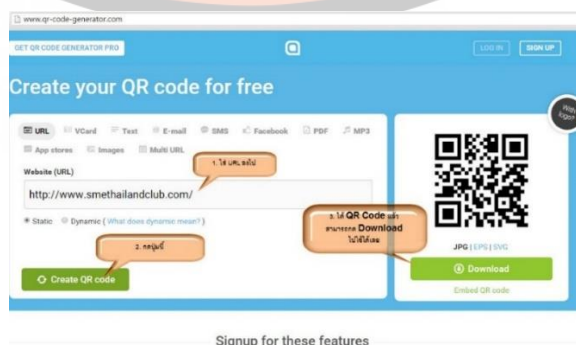
ในปัจจุบันมีการใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการสื่อสาร การสร้างการรับรู้ด้านเทคโนโลยีของสิ่งต่างๆ ซึ่งการทำคิวอาร์โค้ดนั้นไม่ยากเพราะมีเว็บไซต์ที่ช่วยให้สามารถสร้างคิวอาร์โค้ดได้ฟรี และไม่จำกัด ตัวอย่างเช่น [www.qr-code-generator.com](http://www.qr-code-generator.com) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด ดังนี้

### 1.5.1. เข้าไปที่หน้าเว็บไซต์ [www.qr-code-generator.com](http://www.qr-code-generator.com)



ภาพที่ 10 การเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ [www.qr-code-generator.com](http://www.qr-code-generator.com)

### 1.5.2. ทำตามขั้นตอนที่เว็บไซต์ระบุ



ภาพที่ 11 หน้าตาของเว็บไซต์

1.5.3. หากดาวน์โหลดโปรแกรม QC Code Reader มาไว้ในโทรศัพท์มือถือด้วยจะสะดวกขึ้นในการทดลองเมื่อสร้างคิวอาร์โค้ดสำเร็จ หรือเมื่อไปเจอสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดก็สามารถสแกนดูได้ทันที



ภาพที่ 12 หน้าตาของเว็บไซต์เมื่อดาวน์โหลดในรูปแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ

## 1.6 การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ดที่ต้องการนำไปใช้ สามารถกำหนดคุณสมบัติเพิ่มเติมได้ เช่น การใส่รูปภาพ หรือโลโก้บนคิวอาร์โค้ด มีหลายเว็บไซต์ที่ให้บริการสร้างคิวอาร์โค้ดโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เช่น

1.6.1. <http://goqr.me/#t=url>

1.6.2. <http://qrcode.kaywa.com>

1.6.3. <http://zxing.appspot.com/generator>

1.6.4. <http://www.qrstuff.com>

1.6.5. <http://delivr.com/qr-code-generator>

1.6.6. <http://www.mobile-barcodes.com/qr-code-generator>

1.6.7. <http://qrcode.thaiguild.com/>

การนำไปใช้ให้เข้ากับการประกอบธุรกิจคิวอาร์โค้ด นิยมใช้กับโทรศัพท์มือถือรุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ สามารถสร้าง คิวอาร์โค้ดผ่านทาง [www.qr-code-generator.com](http://www.qr-code-generator.com) ซึ่งทำได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งในแบบของ URL, Vcard, E-mail, Text, SMS, Facebook และอื่นๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการนำไปใช้ โดยรูปแบบการนำไปใช้ส่วนใหญ่มีดังนี้

- นำคิวอาร์โค้ดปริ้นท์ลงบนนามบัตร เพื่อให้ผู้รับสามารถสแกนข้อมูลดูเว็บไซต์ หรือเฟซบุ๊กของบริษัทได้

- สำหรับองค์กรหากมีคิวอาร์โค้ดแล้ว สามารถนำไปใช้ประกอบกับลายเซ็นในอีเมล ได้ หรือในการพรีเซนตงานก็สามารถเอาคิวอาร์โค้ดใส่ใน Power Point หรือเอกสารอื่นๆ ที่สามารถใช้กับเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ได้

- ในต่างประเทศ บางองค์กรที่ต้องการจะประชาสัมพันธ์งาน หรือเปิดตัวแบรนด์ ด้วยการนำคิวอาร์โค้ดไปติดบนป้ายประชาสัมพันธ์ บิลบอร์ดในจุดที่มีคนผ่านไปผ่านมาเป็นจำนวนมาก หรือการนำคิวอาร์โค้ดไปติดบนรถส่งสินค้าของบริษัท

- หากเป็นบริษัท หรือองค์กรขนาดใหญ่จะปริ้นท์คิวอาร์โค้ด ลงบนสินค้าที่ระลึก แก้ว หมวก เสื้อยืด ของที่ระลึกอื่นๆ เพื่อใช้ในการขายหรือแจกเป็นของสมนาคุณ เพื่อจะช่วยเหลือประชาสัมพันธ์บริษัทหรือองค์กรได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 13 การนำคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ

จากคุณสมบัติ และประโยชน์ของคิวอาร์โค้ด จึงมีการนำคิวอาร์โค้ดไปใช้งานที่หลากหลายทั้งภาคอุตสาหกรรม และภาคธุรกิจ โดยในภาคธุรกิจนั้นคิวอาร์โค้ดถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสื่อสารการตลาดเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในประเทศญี่ปุ่น ส่วนในประเทศไทยนั้น คิวอาร์โค้ดได้เข้ามามีบทบาทในด้านธุรกิจ และกำลังได้รับความนิยมใช้งานมากขึ้นในหลายภาคส่วน การประยุกต์ใช้งานในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการนำคิวอาร์โค้ดไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมจำเป็นจะต้องมีการสร้างระบบขึ้นก่อน เพื่อให้สามารถพิมพ์สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด และอ่านคิวอาร์โค้ดได้ โดยมีเครื่องมือ 2 ชนิดด้วยกันคือ software และเครื่องพิมพ์ กับเครื่องสแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด อย่างไรก็ตาม การพิมพ์คิวอาร์โค้ดนั้นไม่สามารถทำให้คิวอาร์โค้ดอ่านได้อย่างถูกต้องเสมอไป เพราะการสร้างคิวอาร์โค้ดขึ้นมาจำเป็นต้องคำนึงถึง ผู้รับว่าสามารถรับเอกสาร หรือมีเครื่องอ่านคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสมกับขนาดหรือไม่

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดกับอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยญี่ปุ่นใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า ข้อมูลการส่งสินค้า ข้อมูลของปริมาณสินค้าที่จะส่ง รหัสของ



สินค้า และข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้สำหรับการสั่งซื้อและการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ที่ได้รับก็คือ ผู้รับหรือผู้ส่งเองไม่จำเป็นต้องทำการสแกนหลายๆ ครั้งเพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆ ให้มากมายทำให้เสียเวลา ซึ่งในหนึ่งวันนั้นจะมีรายการรับสินค้าและรายการสั่งซื้อสินค้ามากมายที่ ต้องถูกส่งออกไปทำให้ลดระยะเวลาการทำงาน และข้อผิดพลาดในการตรวจสอบสินค้าลดลง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายของใบสั่งซื้อแบบเดิมๆ ได้อีกด้วย

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดกับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ คิวอาร์โค้ดถูกใช้ในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวันที่ในการผลิต สายการผลิต หมายเลขของสินค้า และข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการต่างๆ และการตั้งค่าอัตโนมัติ ซึ่งเป็นประโยชน์มากต่อการบันทึกประวัติและควบคุมการผลิต โดยเมื่อแชนกอลอ่านค่าของสินค้าชิ้นนี้แล้วมันจะทำการบันทึกทันทีว่าได้ทำการผลิตไปแล้วกี่ครั้งและการผลิตนั้นใช้เวลาเท่าไร ซึ่งจะส่งผลให้สามารถคำนวณระยะเวลาการผลิตได้เพื่อใช้วางแผนการผลิตในอนาคต อีกประการหนึ่งคือคิวอาร์โค้ดสามารถสั่งให้เครื่องจักรนั้นสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีคนสั่งงาน

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในกิจกรรมด้านการขนส่ง ในอุตสาหกรรมด้านอาหารคิวอาร์โค้ด สามารถบันทึกรหัสของสินค้า วันหมดอายุ วันที่ผลิต สถานที่การผลิตและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ โดยจะเป็นประโยชน์ต่อระบบ FIFO อย่างมากในการควบคุมวันหมดอายุ อีกทั้งยังสามารถที่จะปรับปรุงและติดตามประวัติการผลิตได้อีกด้วย เช่น สินค้าที่ผลิตออกมาหากไม่มีคิวอาร์โค้ดใช้แต่การพิมพ์วันหมดอายุ วันที่ผลิต และสถานที่การผลิต จะทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบเพราะบางครั้ง ข้อมูลความดังกล่าวก็น่าสงสัยไม่ชัดเจน และต้องใช้วิธีการจดบันทึกซึ่งการบันทึกก็อาจจะเกิดข้อผิดพลาดได้ เมื่อบันทึกแล้วก็ต้องนำไปใส่ในระบบซึ่งก็ทำให้เสียเวลาและยากต่อการที่จะค้นหาประวัติว่าขึ้นไหนเข้าก่อน ขึ้นไหนเข้าหลัง ซึ่งต้องเสียเวลาอย่างมากในการเปรียบเทียบ แต่หากใช้คิวอาร์โค้ดจะทำให้สามารถที่จะแยกประเภทและวันที่ของสินค้าได้อย่างง่ายดาย และไม่ต้องเสียเวลามาทำการบันทึก

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการขนส่งสินค้า ประเภทเสื้อผ้าคิวอาร์โค้ดจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ปลายทางที่จะจัดส่ง ขนาดของเสื้อ จำนวน สี รหัสสินค้า และข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้ในการควบคุมการขนส่ง เป็นประโยชน์อย่างมากในการลดข้อผิดพลาดในการขนส่งสินค้า นอกจากนี้ยังช่วยรวบรวมการบันทึกการขนส่งแทนที่การใช้คนอีกด้วย เช่น เมื่อผลิตเสร็จแล้ว ผ้าจะไปกองรวมกันที่ฝ่ายจัดส่งสินค้า และจะมีใบจัดส่งสินค้าออกมาหนึ่ง ใบผู้ที่ทำหน้าที่ก็เพียงสแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด แล้วคำสั่งก็จะถูกส่งออกไปว่า จะต้องจัดเสื้อขนาดเท่าไร จำนวน



เท่าไร? สีอะไรบ้าง และเป็นรหัสสินค้าใดบ้าง นำไปจัดส่งที่ไหน และเมื่อมีการสแกนสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดที่ใบสั่งซื้อแล้ว ข้อมูลก็จะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อบันทึกว่าได้ทำการเตรียมจัดส่งสินค้าแล้ว เป็นการลดการทำงานและเป็นการลดข้อผิดพลาด

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ หรือการตรวจสอบบุคคลเข้าออก และการใช้เพื่อรักษาความปลอดภัย รวมไปถึงสินค้าอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการทำให้ทราบข้อมูล ที่มา และข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญในสถานการณ์ และการใช้งานนั้นๆ ด้วย

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดกับการสื่อสารการตลาดในประเทศญี่ปุ่นนั้น คิวอาร์โค้ดนอกจากจะใช้เพื่อความสะดวกรวดสบายในการขนส่ง การผลิต และการจัดเก็บสินค้าแล้ว คิวอาร์โค้ดยังกลายเป็นเครื่องมือทางการตลาดชั้นยอด ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลทางการตลาด และสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้บริโภคได้อย่างมาก

เช่นในประเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่จะพบเห็นคิวอาร์โค้ดในบรรจุภัณฑ์ของอาหาร หนังสือป้ายโฆษณาข้างทาง ซึ่งต่างก็มีสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดไว้เพื่อให้สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ทันที นอกจากนี้นิตยสารและบิลบอร์ดต่างๆ ยังนำคิวอาร์โค้ดไปติดอยู่เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อสารที่ส่งถึงมือผู้รับได้โดยตรง โดยวิธีการส่งสารของคิวอาร์โค้ดในรูปแบบการตลาดนั้น ถูกเปลี่ยนแปลงจากการสแกนด้วยเครื่องสแกนแบบมือถือ มาเป็นโทรศัพท์มือถือที่สามารถถ่ายรูปได้ โดยเพียงแค่ใช้โทรศัพท์มือถือที่มี Application รองรับสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด ที่มักจะถูกฝังไว้แล้ว ขึ้นมาถ่ายภาพเท่านั้น ผู้รับสื่อก็จะสามารถทราบถึงโปรโมชั่น รายละเอียดของสินค้า สถานที่ที่แนะนำข้อความ หรือ URL ที่จะทำให้ผู้รับสื่อสามารถรับรู้ได้มากกว่าการมองเห็นเพียงอย่างเดียว

## 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคิวอาร์โค้ด

ขวัญจุฑา คำบรรลือ (2558) การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพ และความต้องการการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด 2) เพื่อออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด 3) เพื่อศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ใช้บริการศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด แบบประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด แบบทดสอบความรู้ของผู้ใช้บริการ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการศึกษาสภาพและความต้องการของศูนย์รวบรวมสายพันธุ์

กล้วย เฉลิมพระ เกียรติ จังหวัดกาแพงเพชร เป็นสวนกิ่งธรรมชาติ แสดงพันธุ์กล้วยประมาณ 180 สายพันธุ์ มีทั้งกล้วยในประเทศ และต่างประเทศ เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดช่วยให้ผู้มาใช้บริการมีความสะดวกขึ้น และป้ายบอกชื่อสายพันธุ์กล้วยต้องมี ความแข็งแรงและทนทาน โดยมีรูปแบบเด่นชัด ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่น ชื่อมูลทั่วไป ลำต้น ใบ ดอก ผล และ ประโยชน์ของกล้วยชนิดนั้นๆ

2) ผลการออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยภาพรวมมีความเหมาะสม มากที่สุด ( = 4.70, S.D. = 0.47) 3) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทาแบบทดสอบหลังการใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบอยู่ในระดับพึงพอใจ มากที่สุด ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการนำเสนออยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และโดยภาพรวม ความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( = 4.67, S.D. = 0.47)

จุฑารัตน์ โถชัย และณัฐวี อุตกฤษฎ์ (2558) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีบนแอนดรอยด์โฟน” มีวัตถุประสงค์พัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการจัดการและตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน โดยพัฒนาระบบเป็นแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์โฟนด้วยภาษาจาวาและใช้มายเอสคิวแอลเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล วิธีการดำเนินการ 1) การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบจัดการครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) การสังเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาระบบ สังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทำการศึกษาและสำรวจแล้วทำการพัฒนาระบบงานใหม่ 3) การออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ใช้แผนภาพ UML ประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล Use-Case Diagram และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ประกอบด้วย ระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีบนแอนดรอยด์โฟนรูปแบบเดิมจะเป็นระบบเอกสาร ที่ถูกนำมาใช้งานเป็นเวลานาน ทำให้จัดการข้อมูลเป็นไปอย่างล่าช้า จึงเกิดแนวคิดสร้างระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์ขึ้นมา เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ และป้องกันการสูญหายของข้อมูล

ธนภณ จันทรกระจ่าง และนุชนาฏ สัตยาภาวี (2556) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้โทรศัพท์มือถือ” มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด 2) เพื่อศึกษาและออกแบบระบบจัดการครุภัณฑ์ 3) เพื่อพัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ที่สะดวกในการแก้ไขที่อยู่ ซึ่งการจัดการครุภัณฑ์ถูกออกแบบให้ใช้งานบนคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ เพื่อความ

สะดวกในการแก้ไขที่อยู่และสถานะของครุภัณฑ์ ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบผ่านโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน โดย การระบุที่อยู่เว็บของครุภัณฑ์ขึ้นนั้นหรือสแกนรหัสคิวอาร์โค้ดของครุภัณฑ์เพื่อเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ระบบจัดการ ครุภัณฑ์โดยใช้โทรศัพท์มือถือถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บ แอปพลิเคชันและนำเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์โค้ด (QR code) มาประยุกต์ในการระบุตัวตนของครุภัณฑ์ผ่านโทรศัพท์มือถือ จากการทดสอบระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้ โทรศัพท์มือถือ พบว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง และจากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ได้คะแนน 4.35 จาก 5 คะแนน ผู้ใช้งานพึงพอใจระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้โทรศัพท์มือถือเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการแก้ไขที่อยู่ ครุภัณฑ์ที่สามารถทำได้รวดเร็วขึ้นด้วยการสแกนรหัสคิวอาร์โค้ดที่ติดอยู่ที่ครุภัณฑ์แล้วทำการแก้ไขที่อยู่ครุภัณฑ์บน โทรศัพท์มือถือ ระบบจัดการครุภัณฑ์นี้ช่วยให้ผู้ที่จัดการงานครุภัณฑ์หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ ครุภัณฑ์ที่มีความสะดวกมากขึ้นต่อการจัดการครุภัณฑ์

ธัญญา อุตราภรณ์ และ เยาวลักษณ์ เก้าเอี้ยน (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์” การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการ ใช้ระบบ QR Code (Quick Response Code) เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล และนำผลวิจัยไปพัฒนา ปรับปรุงระบบ QR Code ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระบบ QR Code กับระบบ MU-ERP ที่ยังคงใช้งานอยู่ในปัจจุบัน พบว่าระบบ QR Code สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ ลดระยะเวลาในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานในระบบ QR Code ได้ รวมถึงในระบบ QR Code ยังแสดงรูปของครุภัณฑ์เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงรูปลักษณะภายนอกของครุภัณฑ์

สุชาติ มณีจันทร์ (2557) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวโน้มการใช้งานโมบายแอปพลิเคชัน โดยแนวโน้มการใช้งาน Mobile Device” สมาร์ทโฟนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนา Mobile Applications และเทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากค่ายผู้ผลิตโทรศัพท์โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอดเคลื่อนที่ของบริษัทต่างๆ ที่แข่งขันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในตลาดด้าน Mobile Applications ซึ่งพัฒนาแอปพลิเคชันแบ่งเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบ (Operation System) และแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองการใช้งานบนอุปกรณ์และด้วยแอปพลิเคชันที่เพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่มีแนวโน้มใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อตอบสนองกิจกรรมและชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทำธุรกรรมทางการเงิน เชื่อมต่อและสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชมภาพยนตร์ฟังเพลง หรือแม้แต่การเล่นเกม



ซึ่งมีทั้งออนไลน์และออฟไลน์ ด้วยอัตราการขยายตัวด้านการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์มือถือหลายแห่งหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัด

ศุภฤกษ์ ผ่องศรีนวล (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้บาร์โค้ดสองมิติชนิดคิวอาร์ (CQ Code)” ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์และการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเสนอออกแบบและพัฒนากระบวนการโฆษณาและการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสามารถซื้อสินค้าได้อย่างสะดวก โดยการใช้งานโทรศัพท์มือถือแทนการใช้กระดาษสินค้าในการเลือกซื้อ ในการเลือกสินค้าที่ต้องการ รวมถึงการคิดราคาสินค้าและการชำระสินค้าได้ในระบบเดียว ในการพัฒนาระบบใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MYSQL ผลการทดสอบพบว่า เทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่รวดเร็วมากขึ้น เช่น ระบบ 3G หรือเทคโนโลยีด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับการใช้งานของระบบได้อย่างดี ทำให้ธุรกิจนั้นได้รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผน และตัดสินใจส่วนผู้บริโภคนั้นได้รับความสะดวกสบาย ซื้อสินค้ามากขึ้น

## 2. ครุภัณฑ์

### 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ หมายถึง สินทรัพย์ที่ส่วนงานมีไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานมีลักษณะคงทน และมีอายุการใช้งานเกินกว่า 1 ปี โดยให้บันทึกบัญชีครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าตั้งแต่ 5,000 บาท ขึ้นไป ตามราคาทุนเป็นรายการสินทรัพย์ ถาวรในบัญชีของส่วนงาน โดยบันทึกรายละเอียดครุภัณฑ์ในทะเบียนคุมทรัพย์สิน และ ให้คำนวณค่าเสื่อมราคาประจำปี

ครุภัณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์ หมายถึง ครุภัณฑ์ที่มีมูลค่าไม่ถึง 5,000 บาท ให้บันทึกเป็นค่าใช้จ่ายประเภทค่าครุภัณฑ์มูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์ และให้บันทึกรายละเอียดของหลักเกณฑ์ดังกล่าวในทะเบียนคุมทรัพย์สินเพื่อประโยชน์ในการควบคุมรายการทรัพย์สินของทางมหาวิทยาลัย โดยไม่ต้องคำนวณค่าเสื่อม ราคาประจำปี

### 2.2 ประเภทและการจำแนกครุภัณฑ์

ตามประกาศของสำนักงานงบประมาณแจ้งหน่วยงานรัฐ เรื่อง บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ 2561 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการงบประมาณรายจ่ายประจำปี เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีแนวทางปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน กองมาตรฐานงบประมาณ จึงจัดทำขึ้นเพื่อเป็น



ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน โดยสามารถดาวน์โหลด (Download) เอกสาร 'ได้จากเว็บไซต์สำนักงบประมาณ [www.bb.go.th](http://www.bb.go.th) ซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้นำประกาศฉบับนี้มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน คณะสาธารณสุขศาสตร์ จึงจำแนกและแบ่งครุภัณฑ์ออกเป็นประเภท ดังนี้

- ครุภัณฑ์การศึกษา
- ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
- ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่
- ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์

สุทธิพงษ์ ไอลเงิน (2560) องค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ นั้น มีสินทรัพย์ที่ไว้ใช้ดำเนินงานต่างๆ อยู่มากมาย โดยสินทรัพย์ที่มีลักษณะคงทนและมีอายุการใช้งานมาก ถูกเรียกว่า “ครุภัณฑ์” โดยที่ครุภัณฑ์ต่างๆ นั้นเมื่อมีปริมาณมากขึ้นจึงถูกบันทึกไว้เพื่อให้ทราบถึงให้ง่ายต่อการจัดการ อีกทั้งยังป้องกันการสูญหายของครุภัณฑ์การจดบันทึกครุภัณฑ์นั้นเริ่มจากการบันทึกลงในกระดาษ ต่อมาในปัจจุบันเนื่องจากข้อมูลครุภัณฑ์มีจำนวนมากขึ้น เนื่องจากองค์กรมีขนาดใหญ่ขึ้น จึงได้มีการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ซึ่งสะดวกในการจัดเก็บและสามารถบันทึกข้อมูลจำนวนมากโดยไม่สิ้นเปลืองพื้นที่การจัดเก็บ แต่ปัญหาของผู้ใช้ที่พบในปัจจุบันคือ ไม่ทราบถึงที่อยู่ และสภาพของครุภัณฑ์ขึ้นนั้น เนื่องจากไม่มีการแก้ไขข้อมูลของครุภัณฑ์ในกระดาษหรือระบบคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับที่เป็นอยู่จริง เนื่องจากผู้วิจัยได้ฝึกงานที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระหว่างวันที่ 13 มีนาคม 2560 ถึงวันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ได้มีการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์ 234 โดยผู้จัดทำโครงการได้ทำหน้าที่ในการจดบันทึกเลขครุภัณฑ์แต่ละเครื่องนั้นลงบนกระดาษ ซึ่งพอมาสรุปเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์นั้นได้พบว่าตัวเลขหรือรหัสครุภัณฑ์บางตัวมีการจดที่ไม่ชัดเจนและบางตัวเลือนลางซึ่งทำให้คณะผู้จัดทำโครงการได้มาเริ่มตรวจสอบอีกครั้ง ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการสร้างระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ เพื่อให้สะดวกและถูกต้องแม่นยำต่อการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ของห้อง 234 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

### 3. ระบบฐานข้อมูล (Database system)

### 3.1. ความรู้ทั่วไประบบฐานข้อมูล

โดยทั่วไปแล้วความหมายของฐานข้อมูลจะหมายถึงการเก็บรวบรวมไฟล์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน มาอยู่รวมกันไว้เข้าด้วยกัน (Integrated) อย่างมีระบบไฟล์ในที่นี้จะหมายถึง logical file เป็นความหมายข้อความต่างๆ ไปซึ่งยังไม่สมบูรณ์แบบ ทั้งนี้ เนื่องจาก logical file จะประกอบด้วยกลุ่มของ records แต่ความจริงแล้วอาจจะไม่ใช้ก็ได้ เช่น ฐานข้อมูลใหม่ๆ ที่เป็น object oriented model จะประกอบด้วยกลุ่มของ objects ดังนั้น ความหมายของฐานข้อมูลที่ครอบคลุมถึง object oriented ด้วยก็คือความหมายต่อไปนี้

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็จะรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กัน และเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปในภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใดๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัด ก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความและรูปภาพต่างๆก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต หรือที่เก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น (A collection of data and relationships) โดยปกติแล้ว ในเรื่องของฐานข้อมูลมักจะเกี่ยวข้องกับ logical file มากกว่า physical file โดยเฉพาะการออกแบบฐานข้อมูลจะเป็นการออกแบบในส่วนของ logical file ถ้ากล่าวถึง logical file จะเป็นมุมมองของผู้ใช้หรือ application program แต่ถ้ากล่าวถึง physical file จะเป็นมุมมองของ system หรือ operating system การเกี่ยวข้องกันระหว่าง physical file กับ logical file นั้นก็คือ สามารถใช้ physical file มาสร้าง logical file ได้ สำหรับการเปลี่ยน logical file เป็น physical file นั้น ในระดับไฟล์ธรรมดาจะใช้ Operating system แต่ถ้าเป็นฐานข้อมูลจะใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นตัวเปลี่ยน (map) และนำเสนอโครงสร้างข้อมูลให้กับ application หรือผู้ใช้ เช่น ถ้าเราใช้ฐานข้อมูลแบบ relational model โครงสร้างที่เห็นจะเป็นตาราง (relation) แต่ฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบ hierarchical model หรือ network model นั้น application หรือผู้ใช้จะมองเห็นเป็น tree และ link list ตามลำดับ

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของ

ข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS (Database Management System)

ฐานข้อมูลจะมีลักษณะคล้ายการนำแฟ้มข้อมูล ที่มีความสัมพันธ์กันมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน แต่ลักษณะโครงสร้างการจัดเก็บ รวมทั้งวิธีการใช้งานข้อมูลของฐานข้อมูล จะมีความแตกต่างออกไปจากแฟ้มข้อมูล ซึ่งการใช้งานระบบฐานข้อมูลจะต้องมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการข้อมูลและเป็นตัวกลางระหว่าง ผู้ใช้กับฐานข้อมูล ที่เรียกว่า “Database Management System (DBMS)” หรือระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้จะต้องใช้งานฐานข้อมูลผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลเท่านั้น

ฐานข้อมูลมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล
2. ข้อมูลที่จัดเก็บมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเป็นเรื่องเดียวกัน
3. สามารถแสดงออกมาอยู่ในรูปแบบของตารางได้

คุณสมบัติของฐานข้อมูล

1. Data Definition : ทำการนิยามโครงสร้างฐานข้อมูล บอกรูปแบบของข้อมูล เช่น เป็นตัวเลขหรือว่าเป็นตัวหนังสือ หรือเป็นวันที่
2. Data Manipulation : การนำข้อมูลมาใช้งาน เช่น Retrieve Insert Delete Update
3. Data Control : ควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล เช่น ตรวจสอบ Security ,Recovery

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

1. ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) มี 2 ประเภท
  - Static Integrity (State of Data) เป็นความถูกต้องของเนื้อหาข้อมูล เช่น ผู้หญิงลาบวชไม่ได้ ผู้ชายลาคลอดไม่ได้ อายุของพนักงานอยู่ระหว่าง 18 - 60 ปี หรือสมาชิกยืมหนังสือได้ไม่เกิน 5 เล่ม เป็นต้น
  - Dynamic Integrity (State of Transition) เป็นความถูกต้องของลำดับการแก้ไข เช่น การแก้ไขสถานะภาพสมรสของพนักงาน ความถูกต้องของข้อมูลจะถูกบังคับโดย Integrity rule หรือ integrity constrains และไม่ควรถูกจัดการโดยโปรแกรม แต่จะถูกจัดการโดยระบบจัดการฐานข้อมูล
2. ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) หมายถึง การที่โปรแกรมเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ชนิด



ความเป็นอิสระทางกายภาพ (Physical Data Independence) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลระดับล่าง (Physical structure) จะไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรม เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลจากการเก็บแบบ sequential file เป็นแบบ Index file โปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลจาก file เหล่านี้จะไม่มีการแก้ไขหรือไม่ต้องการทำ compile ใหม่ หรือการโยกย้ายข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งก็ไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรม

ความเป็นอิสระทางตรรกะภาพ (Logical Data Independence) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลระดับกลางหรือระดับหลักการ (Conceptual level) ซึ่งเป็น logical structure จะไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรม เช่น การเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในโครงสร้างระดับกลางที่ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator) เป็นผู้กำหนดโปรแกรมที่มีอยู่เดิม ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เพิ่มเข้าไบนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือ compile ใหม่อีกความหมายหนึ่งก็คือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลระดับบน (External level) ก็ไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลระดับกลางและข้อมูลระดับล่าง เช่น การสลับลำดับของฟิลด์ในโปรแกรม เป็นต้น

ความเป็นอิสระของข้อมูลนี้ทำให้โปรแกรมสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ด้วยภาษาต่างกัน เช่น โปรแกรมหนึ่งเรียกใช้ข้อมูลได้ด้วยภาษาต่างกัน เช่น โปรแกรมหนึ่งเรียกใช้ข้อมูลด้วยภาษา COBOL อีกโปรแกรมหนึ่งเรียกใช้ข้อมูลด้วยภาษา SQL นอกจากนี้ยังรวมถึงการที่โปรแกรมสามารถเห็นข้อมูลได้หลายรูปแบบแตกต่างกัน

### 3.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลเป็นเพียงวิธีคิดในการประมวลผลรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่การใช้ฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1. แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application )
2. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS)
3. ดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
4. ข้อมูล (Data)
5. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator หรือ DBA)

แอปพลิเคชันฐานข้อมูล เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างไว้ให้ใช้งานสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งมีรูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเมนูหรือกราฟิก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลก็สามารถเรียกใช้งานฐานข้อมูลได้ เช่น บริการเงินสด ATM



ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรง ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่คอยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล พุดง่าย ๆ ก็คือ DBMS นี้จะเป็นตัวกลางในกาเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น

ดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ เป็นคอมพิวเตอร์ที่คอยให้บริการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานอยู่นั่นเอง เพราะฉะนั้นควรเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความรวดเร็วในการทำงานสูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป

ข้อมูล คือ เนื้อหาของข้อมูลที่เรากำลังใช้งาน ซึ่งจะถูกเก็บในหน่วยความจำของดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยจะถูกเรียกมาใช้งานจากระบบจัดการฐานข้อมูล

ผู้บริหารฐานข้อมูล คือ กลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลข้อมูลในฐานข้อมูลผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่กำหนดสิทธิการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดในเรื่องความปลอดภัยของการใช้งาน พร้อมทั้งดูแลดาตาเบสเซิร์ฟเวอร์ให้ทำงานอย่างปกติด้วย

### 3.3 คุณลักษณะของฐานข้อมูล (Good Characteristics of Database System)

ฐานข้อมูลจะช่วยสร้างระบบการเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ แยกข้อมูลตามประเภท ทำให้ข้อมูลประเภทเดียวกันจัดเก็บอยู่ด้วยกัน สามารถค้นหาและเรียกใช้งานได้ง่าย ไม่ว่าจะนำข้อมูลมาจัดทำรายงาน นำมาคำนวณ หรือนำมาวิเคราะห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล เปรียบเทียบกับการเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูล จะเห็นได้ว่าระบบฐานข้อมูลสามารถทำได้ดีกว่า ดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (Minimum redundancy) เป็นการทำให้ปัญหาเรื่องข้อมูลไม่ตรงกันลดน้อยลงหรือหมดไป โดยนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันเพื่อตัดหรือลดส่วนที่ซ้ำกันทิ้งไป ให้เหลืออยู่เพียงแห่งเดียว และเป็นผลทำให้สามารถแบ่งข้อมูลกันใช้ได้ระหว่างผู้ใช้หลาย ๆ คน รวมทั้งการใช้ข้อมูลเดียวกันในเวลาพร้อม ๆ กันได้อีกด้วย

2. ความถูกต้องสูงสุด (Maximum Integrity : Correctness) ในระบบฐานข้อมูลจะมีความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด เพราะว่าฐานข้อมูลมี DBMS คอยตรวจสอบกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ (Integrity Rules) ให้ทุกครั้งที่มีการแก้ไขข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในระบบฐานข้อมูล

นั้น โดยกฎเกณฑ์เหล่านี้จะเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามแนวคิดของ International Organization for Standard (ISO) แต่ในปัจจุบันมี DBMS บาง product ที่ข้อบังคับเหล่านี้ไม่ได้ผูกติดอยู่กับฐานข้อมูลยังคงเก็บอยู่ในโปรแกรม การเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์เหล่านี้ทำให้ต้องแก้ไขโปรแกรมตามไปด้วยทุกครั้ง ซึ่งไม่สะดวก เช่นเดียวกับระบบแฟ้มข้อมูลเดิมทำให้เกิดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรม แต่ถ้าย้ายการเก็บข้อบังคับหรือกฎเกณฑ์เหล่านี้มาไว้ในฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลบางชนิดจะมีฟังก์ชันพิเศษ (trigger) กับ procedure อยู่บน FORM ปัจจุบันจะมีให้เลือกว่าจะไว้บนจอหรือไว้ในกฎเกณฑ์กลาง ซึ่งจะเก็บไว้ในฐานข้อมูลเรียกว่า stored procedure ซึ่งถูกควบคุมดูแลโดย DBMS สำหรับ DBMS รุ่นดีส่วนใหญ่จะเป็น compile stored procedure เพราะเก็บกฎเกณฑ์เหล่านี้ไว้ใน stored procedure ไม่ได้เก็บไว้ในโปรแกรมเหมือนระบบแฟ้มข้อมูลเดิม ดังนั้นเมื่อเงื่อนไขเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปก็จะทำการแก้ไขเพียงแห่งเดียว ทำให้ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุด และลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา และบำรุงรักษา

3. มีความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ถือเป็นคุณลักษณะเด่นของฐานข้อมูลซึ่งไม่มีในระบบไฟล์ธรรมดา เนื่องจากในไฟล์ธรรมดาจะเป็นข้อมูลที่ไม่อิสระ (data dependence) กล่าวคือ ข้อมูลเหล่านี้จะผูกพันอยู่กับวิธีการจัดเก็บและการเรียกใช้ข้อมูลซึ่งในลักษณะการเขียนโปรแกรมเราจำเป็นต้องใส่เทคนิคการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลไว้ในโปรแกรม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมตามไปด้วย ดังนั้น ถ้าหากมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลทั้งในระดับ logical และ physical ย่อมมีผลกระทบต่อโปรแกรม แต่ถ้าข้อมูลเก็บในลักษณะของฐานข้อมูลแล้วปัญหานี้จะหมดไป เพราะฐานข้อมูลมี DBMS คอยดูแลจัดการให้ ทำให้โปรแกรมเหล่านี้เป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล

4. มีระบบความปลอดภัยของข้อมูลสูง (High Degree of Data Security) ฐานข้อมูลจะมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง โดย DBMS จะตรวจสอบรหัสผ่าน (login password) เป็นประเด็นแรก หลังจากผ่านเข้าสู่ระบบได้แล้ว DBMS จะตรวจสอบว่าผู้ใช้นั้นมีสิทธิใช้ข้อมูลได้มากน้อยเพียงใด เช่น จะอนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะ in query หรือ update และสามารถทำได้เฉพาะตารางใดหรือแถวใดหรือคอลัมน์ใด เป็นต้น นอกจากนี้ โครงสร้างข้อมูลระดับล่างยังถูกซ่อนไว้ไม่ให้ผู้ใช้มองเห็นว่าอยู่ตรงไหน DBMS จะไม่ยอมให้โปรแกรมใดๆ เข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ผ่าน DBMS

5. การควบคุมจะอยู่ที่ส่วนกลาง (Logically Centralized Control) แนวความคิดนี้จะนำไปสู่ระบบการปฏิบัติงานที่ดี อย่างน้อยสามารถควบคุมความซ้ำซ้อนและความปลอดภัยของ

ข้อมูลได้ นอกจากนี้ในการควบคุมทุกอย่างให้มาอยู่ที่ส่วนกลางจะนำมาสู่ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (MIS) โดยต้องมีการควบคุมดูแลจากศูนย์กลางทั้งการใช้และการสร้างโดยหลักการแล้ว จะไม่ยอมให้โปรแกรมเมอร์สร้างตารางหรือวิวเอง แต่จะให้ผู้บริหารฐานข้อมูลเป็นผู้สร้างให้ เพื่อจะได้ทราบว่าตารางหรือวิวซ้ำหรือไม่ นอกจากนี้ผู้บริหารฐานข้อมูลจะเป็นผู้ให้สิทธิแก่ผู้ใช้วิว ดังนั้น โปรแกรมเมอร์จะต้องติดต่อประสานงานกับผู้บริหารฐานข้อมูลในการจัดทำรายงาน คุณลักษณะนี้จะทำให้มีความคล่องตัวในการใช้งาน ซึ่งเป็นผลมาจากข้อมูลมาอยู่รวมกัน

### 3.4 ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีในการสามารถช่วยแก้ปัญหาของระบบแฟ้มข้อมูล ดังนี้

1. การค้นหาข้อมูลที่มีจำนวนมากและซับซ้อน ได้รวดเร็ว
2. มีขนาดเล็กกว่า
3. ไม่มีข้อมูลซ้ำซ้อน (Redundancy)
4. ป้องกันข้อมูลขัดแย้ง (Inconsistency) ได้
5. บังคับให้เกิดมาตรฐานได้
6. ใช้ข้อมูลร่วมกันได้
7. มีระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เช่น กำหนดสิทธิ ในการใช้งานของผู้ใช้

และมีประโยชน์อีกหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เนื่องจากการนำข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งานมาจัดเก็บไว้ รวมกันเป็นฐานข้อมูลส่วนกลาง ทำให้แต่ละหน่วยงานที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูล ไม่ต้องจัดเก็บข้อมูลไว้ที่หน่วยงานของตนเองอีก นอกจากลดความสิ้นเปลืองในการจัดเก็บแล้ว ยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดตามมา เนื่องจากความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้

2. แก้ปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูล ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดเนื่องมาจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล เมื่อมีข้อมูลที่ซ้ำๆ กันอยู่หลายที่ หากมีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในที่หนึ่งแล้ว แต่ไม่ได้แก้ไขข้อมูลในที่อื่นๆ ตามด้วย ก็จะทำให้ข้อมูลในแต่ละที่เกิดความขัดแย้งกันขึ้น ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลไว้เพียงที่เดียวจึง ช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูลได้

3. การบริหารจัดการฐานข้อมูลทำได้ง่าย เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วนกลาง ทำให้การจัดการข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น โดยผู้ที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA)



4. กำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้ เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วนกลางที่เดียว ดังนั้น DBA จะเป็นผู้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้โครงสร้างของข้อมูลต่างๆ

5. สามารถใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์จะถูก กำหนดด้วย DBMS และผู้ใช้แต่ละคนจะต้องใช้งานผ่าน DBMS เท่านั้น ดังนั้นจึงสามารถใช้งาน ฐาน ข้อมูลร่วมกันได้โดยไม่ต้องกังวลถึงความแตกต่างของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ นอกจากนี้ข้อมูลอื่นๆ ที่ผู้ใช้ไม่ได้เป็นผู้สร้างขึ้นมาก็สามารถใช้งานได้ถ้าหากได้รับสิทธิในการใช้งานข้อมูลดังกล่าว

6. เกิดความเป็นอิสระระหว่างข้อมูลกับโปรแกรม จากปัญหาของระบบแฟ้มข้อมูล ซึ่งการแก้ไขโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล เช่นการเพิ่มฟิลด์ ซึ่งโปรแกรมที่มีอยู่เดิมไม่จำเป็นต้องนำไปใช้งาน แต่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมเนื่องจากการเขียนโปรแกรมจะยึดติดกับโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล หากใช้งานเป็นระบบฐานข้อมูล จะสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ เนื่องจากการใช้งานต่างๆ จะต้องใช้งานไว้เพียงที่เดียวจึง ช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูลได้

7. กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลแต่ละข้อมูลจะมีความ สำคัญไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสิทธิในการใช้งาน ข้อมูลแต่ละส่วน ซึ่งเป็นหน้าที่ของ ผู้บริหารฐานข้อมูล เป็นผู้กำหนดว่าใครมีสิทธิใช้งานข้อมูลส่วนไหนได้บ้าง

### 3.5 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

ส่วนประกอบของตารางข้อมูลในฐานข้อมูลที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันประกอบด้วย แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ต่าง ๆ แต่ในรูปแบบของฐานข้อมูลจะเรียกรายละเอียดในแถวว่า เรคคอร์ด (Record) และเรียกรายละเอียดในแนวคอลัมน์ว่า ฟิลด์ (Field) ในฐานข้อมูล 1 ระบบอาจประกอบด้วยตารางข้อมูลมากกว่า 1 ตาราง ฐานข้อมูลที่มีตารางข้อมูลมากกว่า 1 ตาราง และมีตารางตั้งแต่ 1 คู่ขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์กัน ด้วยฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่ง เรียกฐานข้อมูลประเภทนี้ว่า “ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์” หรือ Relational Database

ประโยชน์ของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.5.1. ช่วยลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูล

3.5.2. ช่วยให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ตรงกัน(ข้อมูลอัปเดตได้ทันเวลา) เนื่องจากข้อมูลถูกแก้ไขจากที่เดียวกัน

3.5.3. ช่วยป้องกันการผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลและแก้ไขข้อมูล(ป้อนข้อมูลที่ตารางหลัก)



3.5.4. ช่วยประหยัดเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และอื่นๆ (ไม่เก็บข้อมูลซ้ำซ้อน เก็บข้อมูลเท่าที่จำเป็น)

โครงสร้างของฐานข้อมูลประกอบด้วย

1. Character คือ ตัวอักษรแต่ละตัว / ตัวเลข / เครื่องหมาย
2. Field คือ เขตข้อมูล / ชุดข้อมูลที่ใช้แทนความหมายของสื่อโครงสร้าง เช่น ชื่อของบุคคล ชื่อของวัสดุสิ่งของ
3. Record คือ ระเบียบ หรือรายการข้อมูล เช่น ระเบียบของพนักงานแต่ละคน
4. Table / File คือ ตาราง หรือแฟ้มข้อมูล ประกอบขึ้นด้วยระเบียบต่างๆ เช่น ตารางข้อมูลของบุคคล ตารางข้อมูลของวัสดุสิ่งของ
5. Database คือ ฐานข้อมูล ประกอบด้วยตาราง และแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือมีความสัมพันธ์กัน

Data หมายถึง ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้วย data จึงหมายถึง database

Hardware ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลประกอบด้วย secondary storage เช่น disk และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Software คือ โปรแกรมที่จัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการ ฐานข้อมูล หรือ DBMS ส่วนนี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างข้อมูลกับผู้ใช้ ดังนั้น การใช้หรือการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลจะต้องผ่าน DBMS

User ได้แก่ บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล เช่น ผู้บริหารฐานข้อมูล โปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์ระบบ และผู้ใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure) เป็นขั้นตอน และวิธีการต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานเพื่อการทำงานที่ถูกต้องและเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ ควรระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูลทั้งขั้นตอนปกติ และขั้นตอนในสภาวะที่ระบบเกิดปัญหา (Failure) โดยขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบฐานข้อมูล ได้แก่

1. บันทึกข้อมูล
2. แทรกข้อมูล
3. ดึงข้อมูล
4. แก้ไขข้อมูล
5. ลบข้อมูล

## 6. ย้ายฐานข้อมูล

บุคคลที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

1. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator หรือ DBA) เป็นบุคคลคนเดียวหรือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีหน้าที่ควบคุมและบริหารทรัพยากรฐานข้อมูลขององค์กรให้สามารถดำเนินการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลโดยความร่วมมือช่วยเหลือจากพนักงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งต้องเป็นผู้ที่สามารถติดต่อกับผู้บริหารระดับสูง ผู้ใช้แผนกต่าง ๆ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ และควรมีความรู้ทั้งหลักการบริหารและด้านเทคนิคของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

หน้าที่ของผู้บริหารฐานข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน

- การออกแบบฐานข้อมูลจะต้องทราบวิธีออกแบบและรายละเอียดของระบบงาน ซึ่งที่จริงแล้วในส่วนนี้ควรจะเป็นหน้าที่ของผู้จัดการข้อมูลหรือ DA (Data Administrator) ซึ่งก็คือ SA (System Analysis) โดยผู้ใช้หรือเจ้าของระบบงานเขียนและออกแบบโครงสร้างด้วย ER Model แต่ SA จะออกแบบอัลกอริทึม

- การปฏิบัติงานกับ DBMS จะต้องทราบเทคโนโลยีของ DBMS ดังนั้น ในส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของ DBA โดย DBA จะต้องทราบวิธีการปฏิบัติงานกับ DBMS ดังนี้

การติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล (Install DBMS)

การจัดสรรเนื้อที่ในดิสก์ (Allocate Disk Space)

การสร้างโครงสร้างของข้อมูล (Create Data Structure)

การทำข้อมูลสำรองเอง (Backup) และการฟื้นฟูสภาพข้อมูล (Recovery)

การปรับผลการปฏิบัติงาน (Performance Tuning)

DBA จะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ เช่น นักวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเมอร์และผู้ใช้

2. นักวิเคราะห์และออกแบบ (System Analyst) ทำหน้าที่ออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ของระบบงาน

3. โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application program) สำหรับใช้กับฐานข้อมูล อาจเขียนด้วยภาษาระดับสูง เช่น SQL เป็นต้น

4. ผู้ใช้ (End User) เจ้าของระบบงานที่ต้องการเรียกใช้ฐานข้อมูล โดยอาจผ่านทางโปรแกรมประยุกต์หรือภาษาสำหรับการเรียกค้น เช่น SQL ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ถึงแม้ว่าฐานข้อมูลจะมีคุณลักษณะที่ดีแต่ก็มีข้อเสียอยู่ด้วย ดังนี้

1. ขนาดของระบบจัดการฐานข้อมูลมักมีขนาดใหญ่และราคาแพง เนื่องจากซอฟต์แวร์ประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ มากมาย จึงต้องการฮาร์ดแวร์เพิ่มขึ้นทั้งหน่วยความจำหลักและหน่วยความจำสำรอง
2. ต้องอาศัยผู้ดูแลที่มีความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยี ระบบการจัดการฐานข้อมูล
3. ถ้าระบบเสียจะทำให้มีผลต่อผู้ใช้หลายคน
4. ความเป็นเจ้าของข้อมูลลดลง ข้อมูลจะไม่เป็นของผู้หนึ่งผู้ใดโดยเฉพาะ

### 3.6 ชนิดของข้อมูลขอบเขตข้อมูลในตารางข้อมูล

ชนิดของข้อมูล (Data Type) สามารถแบ่งได้และมีความหมาย ดังนี้

1. Text เป็นข้อมูลชนิดตัวอักษร ขนาดความกว้าง 255 ตัว โดยปกติโปรแกรมจะกำหนดค่ามาตรฐาน (Default) เอาไว้ 50 ตัว ใช้กำหนดให้ฟิลด์สำหรับเก็บข้อมูลเป็นอักขระ ได้แก่ ตัวอักษร ตัวเลข ช่องว่าง เครื่องหมายวรรคตอนหรือสัญลักษณ์อื่นๆ
2. Memo ข้อมูลแบบข้อความ ใช้บันทึกรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่อาจกำหนดได้อย่างแน่นอน สามารถบันทึกข้อมูลได้ถึง 64,000 ตัว
3. Number ใช้กำหนดให้ฟิลด์ที่เก็บข้อมูลเป็นตัวเลขที่คำนวณได้ เช่น ราคาสินค้า หรือจำนวนสิ่งของโดยฟิลด์ที่กำหนดด้วยชนิดของข้อมูลชนิดนี้จะรับ เฉพาะตัวเลขหรือจุดทศนิยมเท่านั้น ตัวเลขแบ่งออกเป็นตัวเลขต่างๆชนิด ซึ่งมีขนาดข้อมูลแตกต่างกัน ได้แก่ Byte Integer Long integer Single และ Double

การกำหนดขนาดฟิลด์ (Field Size) ให้ข้อมูลชนิด Number

#### ตาราง 2 ตัวเลขชนิดต่างๆ และขนาดข้อมูล

ขนาดเขตข้อมูล	ค่าข้อมูลที่บันทึกได้	ตำแหน่งทศนิยม	ขนาดข้อมูล
Byte	0-255	-	1 Byte
Integer	-32,768 ถึง 32,767	-	2 Byte
Long Integer	-22,147,483,648 ถึง +2,147,483,648	-	4 Byte
Single	-3.4 x 1038 ถึง +3.4 x 1038	7 ตำแหน่ง	4 Byte



ขนาดเขตข้อมูล	ค่าข้อมูลที่บันทึกได้	ตำแหน่งทศนิยม	ขนาดข้อมูล
Double	-1.797 x 10308 ถึง +1.797 x 10308	15 ตำแหน่ง	8 Byte

ข้อมูลที่ Database จะแสดงออกมาจากฟิลด์ต่างๆ ซึ่งถูกกำหนดด้วยรูปแบบที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลที่กำหนดให้ฟิลด์นั้นๆ เช่น ข้อมูลชนิด Number จะถูกจัดให้ชิดขอบฟิลด์ทางขวาเสมอ ในขณะที่ข้อมูลชนิด Text จะถูกจัดให้ชิดขอบซ้ายของฟิลด์เสมอ

4. Data / Time ใช้กำหนดให้ฟิลด์ที่ต้องการเก็บข้อมูลประเภทวันที่ เวลา
5. Currency ตัวเลขทางการเงิน ใช้กำหนดกับข้อมูลเกี่ยวกับสกุลเงินตราของประเทศต่างๆ
6. AutoNumber ตัวเลขที่ใช้ในการนับระเบียน เป็นข้อมูลตัวเลขเรียงลำดับที่โปรแกรมกำหนดให้เองและจะเป็นตัวเลขที่ไม่ซ้ำกัน ซึ่งถ้าผู้ใช้เลือกทำเป็น Primary Key จะมีรูปกุญแจหน้าชื่อฟิลด์
7. Yes/No เก็บค่าข้อมูลทางตรรกศาสตร์มี 2 ค่า ใช้กำหนดให้ฟิลด์ที่ต้องการเก็บข้อมูล โดยใช้ตัวอักษรตัวเดียวที่แสดงค่าความจริงเป็นใช่ (Yes, True) หรือไม่ใช่ (No, False) ซึ่งฟิลด์ที่กำหนดด้วยชนิดของข้อมูลนี้จะรับค่า Y หรือ y (Yes), N หรือ n (N), T หรือ t (True) และ F หรือ f (false) โดยความยาวฟิลด์นี้กำหนดไว้เพียง 1 ตัวอักษรเท่านั้น
8. OLE Object ใช้กำหนดให้กับฟิลด์ที่เก็บข้อมูลเป็นรูปภาพ
9. Hyperlink ชนิดข้อมูลสำหรับเก็บที่อยู่ของไฟล์หรือเว็บไซต์ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต

## สรุป

ระบบฐานข้อมูล คือ การจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องมีไว้ใช้งาน และมีความสัมพันธ์กันนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน มีลักษณะคล้ายกับการนำแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้มมาจัดเก็บอยู่ที่เดียวกัน แต่โครงสร้างในการจัดเก็บ จะแตกต่าง ไปจากระบบแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะช่วยปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบแฟ้มข้อมูลได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการกับข้อมูลได้มากขึ้น โดยมีตัวกลางในการจัดการข้อมูลคือ ระบบจัดการฐานข้อมูล ที่นิยมเรียกสั้นๆ ว่า DBMS การใช้งานต่างๆ จะต้องกระทำผ่าน DBMS เท่านั้น

## 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล



จินตนา พลศรี (2555) ผลการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 138 คน อายุ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปในกลุ่มอาชีพ 5 กลุ่ม ที่ใช้สมาร์ทโฟน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการใช้งานระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในขณะที่เลือกซื้อสินค้า โดยให้ความสำคัญ 3 อันดับแรกกับผลิตภัณฑ์ ยา อาหาร และเครื่องสำอาง ข้อมูลที่ต้องการทราบ คือ การได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยา (อย.) รายละเอียดผลิตภัณฑ์ วิธีใช้ และผลการพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยเมนูหลัก 3 เมนู ได้แก่ ข่าว(News Update) ค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์(Product Inquiry) และการตั้งค่าการสืบค้นข้อมูล(Setting) ผลการประเมินประสิทธิภาพผลด้านความเร็วในการอ่านเลขทะเบียนผลิตภัณฑ์ที่เข้ารหัสแบบ QR Code ขนาดแตกต่างกัน ใช้เวลาในการอ่านและแสดงผลข้อมูลน้อยที่สุดคือคือ ขนาด 150 - 200 มม. ใช้เวลาอ่านและแสดงผลข้อมูลไม่เกิน 5 วินาที โดย QR Code ขนาด 50 มม. ใช้เวลามากที่สุด ผลการประเมินประสิทธิภาพ จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบงานด้านคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานด้านอาหาร ยา และเครื่องสำอางของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จำนวน 5 คนและกลุ่มผู้ใช้โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน จำนวน 100 คน ผลการประเมินผลความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี ผู้ใช้อยู่ในระดับดี

นฤเทพ สุวรรณธาดา สมคิด แซ่หลี่ และ สรเดช ครุฑจั่น (2556) การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาวิธีการลดและแก้ไขปัญหาในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของคณะกรรมการนักศึกษาที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ ซึ่งปัจจุบันใช้ วิธีการจดในสมุดจดบันทึก ทำให้ยากต่อการตรวจสอบอีกทั้ง ใช้เวลานาน นอกจากนี้เครื่องอ่านบัตรนักศึกษาต้องขอยืม จากหน่วยงานภายใน โดยมีข้อจำกัดเรื่องจำนวนเครื่องและ ระยะเวลาในการยืมคืน ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดให้มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาลงในคิวอาร์โค้ด แล้วให้ผู้มีส่วน เกี่ยวข้องบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านบริการซิงก์และฝาก ข้อมูลของ “Dropbox” ในรูปแบบออนไลน์ จากนั้นจะทำการ เชื่อมโยงข้อมูลที่ได้สู่ระบบ “Electronic Diamond Book” โดย สำนักทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของ นักศึกษาถ้าไม่ครบตามข้อตกลงนักศึกษาจะไม่สามารถแจ้ง สำเร็จการศึกษาได้ ผลการวิจัยพบว่าการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการ บันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดย นำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ สามารถแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง

และช่วยให้การบันทึกการเข้าร่วม กิจกรรมของนักศึกษา มีความถูกต้อง ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ เมื่อสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของคณะ กรรมการนักศึกษาที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการ บันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาพบว่าอยู่ในระดับดี อีกทั้งมีข้อเสนอแนะว่าควรรนำคิวอาร์โค้ดไปผนวกกับบัตรประจำตัวนักศึกษา

อนัญญา สายเจริญ (2557) ศึกษาประสิทธิผลระบบการควบคุมภายในของการบริหารสินค้าคงเหลือแบบโคเซ็นเพื่อประเมินประสิทธิผลของการควบคุมภายในระบบบริหารสินค้าคงเหลือของบริษัท กล้องถ่ายภาพ (ประเทศไทย) จำกัด ตามแนวทาง COSO และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการควบคุมภายในของการบริหารสินค้าคงเหลือที่เหมาะสม วิธีการศึกษารวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งได้จากกลุ่มตัวอย่าง 100 คน โดยทำการเปรียบเทียบระดับการมี การควบคุมภายใน และระดับการปฏิบัติตามระบบการควบคุม รวมถึงระดับการรับรู้ของพนักงานเกี่ยวกับการบริหารแบบโคเซ็น ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ระหว่าง 26 – 35 ปี มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีตำแหน่งเป็นระดับหัวหน้างาน ในฝ่ายควบคุมการผลิต และมีอายุงานส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 6 – 10 ปี ดังนั้นจึงมีความรู้ความเข้าใจในการทางานค่อนข้างมาก เนื่องจากปฏิบัติงานมาเป็นระยะเวลาพอสมควร จากการประเมินการควบคุมภายในเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาประสิทธิผลระบบการควบคุมภายในของการบริหารสินค้าคงเหลือแบบโคเซ็น ตามแนวทางของ COSO พบว่าด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม มีปัจจัยที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม คือปัจจัยด้านความซื่อสัตย์ และจริยธรรม และปัจจัยด้านการมอบอำนาจและหน้าที่รับผิดชอบ ด้านการประเมินความเสี่ยง จากผลการประเมินการควบคุมภายในตามแนวทาง COSO เกี่ยวกับเรื่องการศึกษาประสิทธิผลระบบการควบคุมภายในของการบริหารสินค้าคงเหลือแบบโคเซ็น ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะในการศึกษาเพื่อพัฒนาการบริหารสินค้าคงเหลืออย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ให้สอดคล้องกับผลการประเมินการควบคุมภายในตามแนวทาง COSO ได้แก่การนำกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพ และคุณภาพของผลการดำเนินงานด้านบริหารคลังสินค้า ตามแบบ PDCA โดยสามารถนำมาพิจารณาเพื่อนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติของโคเซ็น และจัดทำป้ายหรือสัญญาณในแต่ละขั้นตอนของการบริหารสินค้าคงเหลือ ตั้งแต่กระบวนการจัดการสินค้าเข้าจนถึงออกจากคลังสินค้า ตามระบบคัมบัง (Kanban System) ได้แก่จัดทำ QR Code เพื่อนำไปติดกับวัตถุดิบและชิ้นงานทุกชนิด ใช้สำหรับควบคุมการรับ/ จัดเก็บ/ เบิกวัตถุดิบและชิ้นงาน ด้วยการสแกน และใช้เครื่องอ่าน QR Code ด้วยมือ (Handheld) รวมจัดทำป้ายสถานที่จัดเก็บ (Location) ตามชั้นวางทุกชั้นเป็นแถบแม่เหล็ก

(Barcode) สำหรับควบคุมปริมาณคงเหลือของวัตถุดิบและชิ้นงานแต่ละประเภทตามสถานที่  
จัดเก็บ



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าโดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

- 1.1 ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด
- 1.2 สร้างคิวอาร์โค้ด
- 1.3 การเก็บและรวบรวมข้อมูล
- 1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 2 ขั้นการทดลองมีแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

- 2.1 เครื่องมือที่ใช้
  - แบบสัมภาษณ์
  - แบบสอบถาม
- 2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ
- 2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 2.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

- 3.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละ
- 3.2 ค่า  $\bar{X}$  ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความถี่ของข้อมูล
- 3.3 ค่า S.D. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



## ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร ผลงานวิจัย วารสารจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับวิธีการออกแบบคิวอาร์โค้ด สำหรับใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยได้รับความอนุเคราะห์ นำระบบฐานข้อมูลจากสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวรมาดำเนินการรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ และการแปลงข้อมูลเป็นสัญลักษณ์บาร์โค้ด 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด)

1.2 ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการใช้งานด้านต่างๆ

1.3 ออกแบบข้อมูล กำหนดขอบข่ายข้อมูลครุภัณฑ์ กำหนดภาพประกอบ กำหนดขนาด กำหนดสีคิวอาร์โค้ด

1.4 สร้างคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5 นำคิวอาร์โค้ดที่สร้างและปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดระดับคะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสม
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.7 สร้างแบบประเมินของการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดระดับคะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสม
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.7. นำแบบประเมินความเหมาะสมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม และนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8. นำแบบประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความเหมาะสม จากนั้น นำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC (Index of Consistency: IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด จำนวน 1 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (เนื้อหาข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร) คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุระดับชำนาญการ จำนวน 1 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน

นำผลการประเมินความเหมาะสมมาพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คิวอาร์โค้ด มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คิวอาร์โค้ด มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คิวอาร์โค้ด มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คิวอาร์โค้ด มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คิวอาร์โค้ด มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

**ขั้นที่ 2 ขั้นการทดลองมีแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**

2.1. แหล่งข้อมูล คือ ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดี รองคณบดี หัวหน้าสำนักงานเลขานุการคณะ

ผู้ปฏิบัติงานด้านจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 6 คน คือ นักวิชาการศึกษา นักวิชาการคอมพิวเตอร์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการโสตทัศนูปกรณ์ นักวิชาการพัสดุ เจ้าหน้าที่พัสดุ

ผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 24 คน

2.2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

### 2.3. การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสารงานวิจัยจากหลายแหล่ง และกำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

2. ร่างแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด

3. นำแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยประเมินความสอดคล้องของรายการกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดความพึงพอใจว่ารายการแต่ละข้อสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้คะแนนประเมิน ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่า	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเหมาะสม
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเหมาะสม
-1	เมื่อแน่ใจว่า	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เหมาะสม

เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ตัดทิ้ง หรือปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4. นำแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5. จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจแบบสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

### 2.4. วิธีการประเมิน



1. หลังจากนำคิวอาร์โค้ดประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว ให้ผู้ใช้ทำแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. นำแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มาตรวจนับคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

### ขั้นที่ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3.1. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มาตรวจนับคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล การตรวจนับคะแนนมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

3.2. นำผลจากการให้คะแนนมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความพึงพอใจโดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	ผู้ที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ค่าเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่า 3.50



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและทดลอง มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขั้นที่ 2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลสอบถามความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์จากสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการรวบรวมข้อมูล ออกแบบสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ด กำหนดขนาดของคิวอาร์โค้ดที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน ตามหลักการและทฤษฎี

ในการประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการประเมินคุณภาพดังแสดงในตาราง

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของ  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
การแสดงผลรวดเร็ว	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
ข้อมูลถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รูปภาพแสดงผลได้ถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
ขนาดของคิวอาร์โค้ดเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ขนาดของข้อมูล ตัวอักษรเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ข้อความ และภาพสื่อได้ชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย ชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
เป็นการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.84</b>	<b>0.29</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากตาราง 3 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ภาพรวม มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.84$ , S.D. = 0.29) สามารถแบ่งความเหมาะสมเป็นรายข้อ คือ คิวอาร์โค้ดง่ายต่อการใช้งานมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) การเข้าถึงข้อมูลของคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วของคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) คิวอาร์โค้ดให้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) รูปภาพในคิวอาร์โค้ดแสดงผลออกมาได้ถูกต้อง ชัดเจน มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) ขนาดของคิวอาร์โค้ดเหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ขนาดของข้อมูลตัวอักษรเหมาะสมมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ข้อความและภาพในสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดสื่อได้ชัดเจน มี

ความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ภาษาที่ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ชัดเจน มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ เป็นการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58)

ขั้นที่ 2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตาราง 4 จำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพศ	จำนวนผู้ใช้	ร้อยละ
ชาย	7	21.30
หญิง	26	78.80
รวม	33	100

จากตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร แบ่งตามเพศพบว่า ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเป็นเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.30 และเพศหญิง 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.80

ตาราง 5 จำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ช่วงอายุ	จำนวนผู้ใช้	ร้อยละ
25 - 34 ปี	9	27.30
35 - 44 ปี	19	57.60
45 - 54 ปี	3	9.10
55 - 64 ปี	1	3.00
65 ปีขึ้นไป	1	3.00



รวม	33	100
-----	----	-----

จากตารางที่ 5 แสดงผลวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร แบ่งตามช่วงอายุ พบว่า ผู้ใช้อายุ 25 – 34 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 27.30 ผู้ใช้อายุ 35 – 44 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 57.60 ผู้ใช้อายุ 45 – 54 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9.10 ผู้ใช้อายุ 55 – 64 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.00 ผู้ใช้อายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.00

**ขั้นที่ 3** วิเคราะห์รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

**ตาราง 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
<b>ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด</b>			
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
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.59</b>	<b>0.56</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านข้อมูลครุภัณฑ์</b>			
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
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.56</b>	<b>0.49</b>	<b>มาก</b>

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้คิวอาร์โค้ด</b>			
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
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.70</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านภาพรวมผลการใช้</b>			
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
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.63</b>	<b>0.52</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = 0.56) โดยระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านคู่มือการใช้งาน ( $\bar{X} = 4.70$ , S.D. = 0.46) ด้านภาพรวมผลการใช้ ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D. = 0.52) ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = 0.56) และระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.49) แบ่งเป็นรายด้านได้ ดังนี้

ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ได้แก่ ง่ายต่อการใช้งาน และความเร็วในการแสดงผล ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.54) ขนาดของคิวอาร์โค้ด ความละเอียดของคิวอาร์โค้ด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.61) การเข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D. = 0.51)

ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ข้อมูลครุภัณฑ์ถูกต้อง สับสน ( $\bar{X}$  = 4.70, S.D. = 0.47) ข้อมูลครุภัณฑ์ชัดเจน ไม่สับสน ( $\bar{X}$  = 4.73, S.D. = 0.45) ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ การแสดงข้อมูลครุภัณฑ์ รวดเร็ว และรูปภาพชัดเจน ถูกต้อง ( $\bar{X}$  = 4.48, S.D. = 0.51) และความสามารถแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์ ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = 0.51)

ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ มีการแสดงวิธีการ ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งาน และเข้าใจวิธีการโดยรวมได้ง่าย ( $\bar{X}$  = 4.73, S.D. = 0.45) ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีลำดับขั้นตอนจากง่าย ไปยาก ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.48)

ด้านภาพรวมผลการใช้ ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ประหยัดเวลา สะดวกในการใช้งานด้วย

ตาราง 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการตอบแบบสัมภาษณ์

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บ  
ข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ  
สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการตอบแบบสัมภาษณ์

สะดวก

ผู้ใช้ A : กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ระบุตัวตนของครุภัณฑ์

ผู้ใช้ B : กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์

ผู้ใช้ C : กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดใช้ง่ายได้อย่างรวดเร็ว ทราบข้อมูลทันทีที่สแกน

ลดเวลา

ผู้ใช้ A : กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์

ผู้ใช้ B : กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดคณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์สั้นลง



การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บ  
ข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ  
สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการตอบแบบสัมภาษณ์

ลดขั้นตอน

ผู้ใช้ C : กล่าวว่าการทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุ  
ลดระยะเวลาลงได้เมื่อใช้คิวอาร์โค้ด

ผู้ใช้ A : กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดขั้นตอนในการ  
จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

ผู้ใช้ B : กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนใน  
การทำงานเพราะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถ  
ดำเนินการด้านการตรวจสอบ การจัดเก็บข้อมูล  
ครุภัณฑ์ได้เอง

ประหยัดค่าใช้จ่าย

ผู้ใช้ A : กล่าวว่า เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาใช้  
ทำให้ค่าใช้จ่ายค่าตอบแทนการปฏิบัติงาน  
ล่วงเวลาลดลง เพราะคิวอาร์โค้ดสามารถทำให้  
การตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว

ผู้ใช้ B : การตรวจสอบ การหา การบันทึกข้อมูล  
ครุภัณฑ์ทำได้ในเวลาราชการ ไม่จำเป็นต้อง  
ปฏิบัติงานหลังเวลาราชการเพื่อช่วยลดรายจ่าย  
ของหน่วยงาน

ลดการใช้ทรัพยากร

ผู้ใช้ A : กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกและช่วยลด  
การใช้กระดาษที่ต้องพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ที่แต่  
ก่อนจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูล และนำไป  
สำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการตรวจนับ

ผู้ใช้ B : กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้  
ทรัพยากรของสำนักงานที่ใช้เพื่อสนับสนุนการ  
ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุด้านข้อมูล  
ครุภัณฑ์

---

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บ

ข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะ

ผลการตอบแบบสัมภาษณ์

สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

---

ผู้ใช้ C : กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษ  
และไม่ต้องดูแลรักษาเอกสาร ซึ่งมีโอกาสสูญ  
หายได้

---

จากตารางที่ 7 พบว่าการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ครุภัณฑ์และนำไปใช้ในการสืบค้นเพื่อระบุตัวตนของครุภัณฑ์ สามารถทำให้การทำงานสะดวก เพิ่มขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องรอการยืนยัน หรือสอบถามข้อมูลจากหน่วย พัสดู คิวอาร์โค้ดสามารถลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี เพราะช่วยให้คณะกรรมการใช้ เวลาในการดำเนินการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีสั้นลง สำหรับด้านการทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดู สามารถช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานลงได้เมื่อมีการใช้คิวอาร์โค้ด ลดขั้นตอนในการจัดเก็บ ข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ลดขั้นตอนในการทำงานแก่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ผู้ถูก แต่งตั้งโดยตำแหน่งทำให้สามารถดำเนินการด้านการตรวจสอบการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ได้ด้วยตนเอง เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านค่าตอบแทนในการ ปฏิบัติงานล่วงเวลาลดลง เพราะคิวอาร์โค้ดสามารถทำให้การตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความ รวดเร็ว เป็นวิธีช่วยในการลดรายจ่ายของหน่วยงาน และคิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากร สำนักงาน เช่น กระดาษและหมึกพิมพ์ สำหรับการจัดพิมพ์ข้อมูลของครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการ ดำเนินงาน ซึ่งจากเดิมการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทำในรูปแบบของเอกสารข้อมูลครุภัณฑ์ ไฟล์ข้อมูลที่จัดทำในรูปแบบเอ็กเซล และนำข้อมูลนั้นสำเนาให้แก่คณะกรรมการและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการตรวจนับข้อมูลครุภัณฑ์

ตาราง 8 การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เซึ่งปริมาณและเชิงคุณภาพ

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
สะดวก	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A : ที่กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ระบุตัวตนของครุภัณฑ์ และ B : ที่กล่าวว่าคิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์
ลดเวลา	มากที่สุด	สอดคล้องกับ AB และ C : ที่กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของคณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์โดยทำให้ใช้เวลาสั้นลง และลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุเมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้



การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการ  
จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของ  
คณะสาธารณสุขศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

เชิงปริมาณ

เชิงคุณภาพ

ลดขั้นตอน

มากที่สุด

สอดคล้องกับ A และ B : ที่กล่าวว่า  
ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนใน  
การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลด  
ขั้นตอนในการทำงานของผู้มีส่วน  
เกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงาน  
ด้านการตรวจสอบข้อมูลการ  
จัดเก็บครุภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง

ประหยัดค่าใช้จ่าย

มากที่สุด

สอดคล้องกับ A : ที่กล่าวว่าเมื่อมี  
การนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้  
สามารถช่วยลดค่าใช้จ่าย ในส่วน  
ของค่าตอบแทนการปฏิบัติงาน  
ล่วงเวลาลดลง ด้วยการ  
ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดทำให้การ  
ตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วย  
ความรวดเร็ว บุคลากรที่ใช้ในการ  
ปฏิบัติงานลดลง สามารถ  
ปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดย  
ไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น

## บทที่ 5

### บทสรุป

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มี คำถามการวิจัย คือ 1) คิวอาร์โค้ดจะช่วยให้การจัดเก็บครุภัณฑ์ออนไลน์มีความสะดวกขึ้นหรือไม่ อย่างไร 2) คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดเวลาเจ้าหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร 3) คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร และ 4) คิวอาร์โค้ดจะช่วยลดขั้นตอนการทำงานในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์หรือไม่ อย่างไร มีรายละเอียดการสรุปผลอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จากผลการประเมินการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.84$ ,  $SD. = 0.29$ )

การศึกษาผลการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเป็นเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 0.07 และเพศหญิง 26 คน คิดเป็นร้อยละ 0.26

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ ,  $S.D. = 0.54$ ) ด้านข้อมูลครุภัณฑ์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.70$ ,  $S.D. = 0.47$ ) ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ดอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ ,  $S.D. = 0.45$ ) ด้านภาพรวมผลการใช้อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.73$ ,  $S.D. = 0.45$ )

## อภิปรายผล

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยประเมินการใช้งานทั่วไปความเหมาะสมในการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้งานการประเมินอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ โดยขนาดของคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสม กับครุภัณฑ์ที่ต้องการให้กำหนดรายละเอียด ตำแหน่งในการติดคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมในการพิมพ์สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดเพื่อนำไปติด ขอบเขตข้อมูลที่น่ามาบรรจุในคิวอาร์โค้ดเหมาะสมต่อการใช้งาน สำหรับผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหาร และบุคคลทั่วไปที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ ขนาดของข้อมูลในคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมในการแปลผลออกมาในรูปแบบความละเอียดของคิวอาร์โค้ดได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า ความพึงพอใจด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด และด้านข้อมูลครุภัณฑ์มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และภาพรวมระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จากการที่ผู้วิจัยได้นำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า คิวอาร์โค้ดช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาครุภัณฑ์ ช่วยประหยัดเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน และลดการใช้ทรัพยากรได้ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ด้วยตนเอง มีความถูกต้อง การใช้งานและความสามารถในการแสดงผลที่รวดเร็ว

สอดคล้องกับความพึงพอใจผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จากแบบสัมภาษณ์ การเปรียบเทียบความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด จากผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ “คิวอาร์โค้ดช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปอ้างอิงสืบค้น ระบุ ตัวตนครุภัณฑ์” “คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้น เพราะทำได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ” ในด้านการลดเวลา ลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ลดขั้นตอนการทำงานความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด จากผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ “คิวอาร์โค้ดสามารถลดเวลาในการตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์



ลดเวลาการทำงานของคนกระกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์ทำให้ใช้เวลาในการทำงานสั้นลง และลดเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุลงได้ เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ “คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนในการทำงานของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงานด้านการตรวจสอบข้อมูลการจัดเก็บครุภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง” ในด้านการประหยัดค่าใช้จ่ายความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ “เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่าย ในด้านการให้คำตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาลดลง ด้วยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว บุคลากรที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น” และในด้านการลดการใช้ทรัพยากรความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด จากผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ “คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริงจากเดิมการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลได้ยาก และคิวอาร์โค้ดเข้ามาช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานที่เคยใช้เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์”

คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ ช่วยในการสืบค้นเพื่อระบุตัวตนของครุภัณฑ์ ทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้นเพราะสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องสอบถามหน่วยพัสดุ หรือการยืนยันข้อมูลครุภัณฑ์ ลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์เพราะช่วยให้คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายใช้เวลาในการดำเนินการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีสั้นลง การทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุลดขั้นตอน ลดเวลาในการปฏิบัติงานลงเมื่อมีการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ลดขั้นตอนในการทำงานแก่ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่ถูกแต่งตั้งโดยตำแหน่ง เพราะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถดำเนินการด้านการตรวจสอบการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ได้ด้วยตนเอง และเมื่อนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาลง เพราะคิวอาร์โค้ดสามารถทำให้การตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว เป็นวิธีที่ดีในการลดรายจ่ายของหน่วยงาน และคิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากรสำนักงาน เช่น กระดาษสำหรับการพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ การเดิมการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทำในรูปแบบของไฟล์เอกสาร และนำข้อมูลนั้นสำเนาแจกจ่ายให้ผู้เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบ ตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี

**ข้อเสนอแนะ**

### ข้อเสนอแนะในการนำคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้

1. การใช้แอปพลิเคชันฐานข้อมูลต้องได้รับเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คของมหาวิทยาลัย ยังไม่สามารถใช้งานผ่านระบบ 3G, 4G ได้
2. คิวอาร์โค้ดสามารถอ่านด้วยสมาร์ทโฟนได้ง่ายกว่าบาร์โค้ด
3. การเพิ่มข้อมูลรูปภาพควรมีการกำหนดขนาด ความละเอียดที่ชัดเจน เหมาะสมกับการบรรจุในฐานข้อมูล
4. การพิมพ์สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดใช้กับครุภัณฑ์ที่อยู่ในระยะใกล้ควรกำหนดขนาดคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสม เช่น ขนาด 4\*4 นิ้ว หรือ ขนาด 6\*6 นิ้ว เพื่อผลการสแกนสัญลักษณ์ที่ดี
5. การใช้คิวอาร์โค้ดที่กำหนด ขนาด และจัดพิมพ์ตามความละเอียดของข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่า การใช้สัญลักษณ์บาร์โค้ดที่สแกนผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
6. ข้อมูลในแอปพลิเคชันฐานข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ ควรเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์
7. ศึกษาการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อนำไปใช้ในด้านอื่นๆ เช่น การดาวน์โหลดเอกสาร แบบฟอร์มต่างๆ ของหน่วยพัสดุ

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการ  
จัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของ  
คณะสาธารณสุขศาสตร์  
มหาวิทยาลัยยรนเรศวร

เชิงปริมาณ

เชิงคุณภาพ

ลดการใช้ทรัพยากร

มากที่สุด

สอดคล้องกับ A และ B : ที่กล่าวว่า  
ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้  
กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูล  
ครุภัณฑ์ที่แต่เดิมจัดเก็บใน  
รูปแบบไฟล์ข้อมูล และการ  
นำไปใช้จะต้องสำเนาให้  
ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลใน  
กระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย  
หาข้อมูลได้ยาก และคิวอาร์โค้ด  
เข้ามาช่วยลดการใช้ทรัพยากร  
ของสำนักงานที่เคยใช้เพื่อ  
สนับสนุนการปฏิบัติงานของ  
เจ้าหน้าที่พัสดุด้านการจัดเก็บ  
ข้อมูลครุภัณฑ์

จากตารางที่ 8 พบว่า การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์  
ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยยรนเรศวร การเปรียบเทียบความพึงพอใจการประยุกต์ใช้  
คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในด้านความสะดวกในการใช้งานความพึงพอใจ  
ของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้ A ที่กล่าวว่า “คิวอาร์โค้ดอำนวยความสะดวก  
ในการเข้าถึง ในการนำไปสืบค้น ระบุ ตัวตนครุภัณฑ์” ผู้ใช้ B ที่กล่าวว่า “คิวอาร์โค้ด  
ทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้น เพราะทำได้ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ” ด้านการลด  
เวลาความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้ A B และ C ที่  
กล่าวว่า “คิวอาร์โค้ดสามารถลดเวลาในการตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของ  
คณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์ทำให้ใช้เวลาในการทำงานสั้นลง และลดเวลาการทำงานของ  
เจ้าหน้าที่พัสดุลงเมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้” ด้านการลดขั้นตอนการทำงานความพึง



พอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้ A และ B ที่กล่าวว่า “คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนในการทำงานของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงานด้านการตรวจสอบข้อมูลการจัดเก็บครุภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง” การประหยัดค่าใช้จ่ายความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้ A ที่กล่าวว่า “เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่าย ในส่วนของค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาลดลง ด้วยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจสอบครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว บุคลากรที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น” และด้านการลดการใช้ทรัพยากรความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้ A และ B ที่กล่าวว่า “คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริงจากเดิมการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลได้ยาก และคิวอาร์โค้ดเข้ามาช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานที่เคยใช้เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์”

## บรรณานุกรม

ขวัญจุฑา คำบรรลือ (2557) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับศูนย์รวบรวมสายพันธุ์กล้วย เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร

จุฑารัตน์ โถชัย ณีฐวี อุตกฤษฎี (2558) ระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดบนแอนดรอยด์โฟน

ดวงกมล นาคะวิจนะ , 2554, QR Code, วารสารประกาย ปีที่ 8 ฉบับที่ 85 , หน้า 36

ธนภณ จันทร์กระจ่าง นุชนาฏ สัตยาภวี (2556) ระบบจัดการครุภัณฑ์โดยใช้โทรศัพท์มือถือ

นฤเทพ สุวรรณธาดา สมคิด แซ่หลี สรเดช ครุฑจั่น (2556) การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์

ธัญญา อุดรภรณ์ เขียวลักษณะ เก้าเอี้ยน (2558) ประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล

วรวรรชัย รังษี (2550) การบริหารพัสดุและสินทรัพย์อย่างมีคุณภาพในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2

สารานุกรมเสรีวิกิพีเดีย รหัสคิวอาร์โค้ด/ <https://th.wikipedia.org/> สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2561

สมพงษ์ แจ่งยวง (2557) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพัสดุ กรณีศึกษาสำหรับการบริหารสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตขอนแก่น

สุชาดา มณีจันทร์ (2557) แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชันโดยแนวโน้มการใช้งาน Mobile Device

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ แนะนำเทคโนโลยีบาร์โค้ด คิวอาร์โค้ด/ [www.nstda.or.th./](http://www.nstda.or.th/) สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2561

ศุภฤกษ์ ผ่องศรีนวล (2556) การประยุกต์ใช้บาร์โค้ดสองมิติชนิดคิวอาร์ (QR Code) ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์และการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

อนัญญา สายเจริญ (2557) ศึกษาประสิทธิภาพระบบการควบคุมภายในของการบริหารสินค้าคงเหลือแบบโคเซ็นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการควบคุมภายในระบบบริหารสินค้าคงเหลือของบริษัท กล้องถ่ายภาพ (ประเทศไทย) จำกัด

อรุณี ลีวเกียรติ (2549) การพัฒนาระบบบริหารงานพัสดุ ของมหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช

อุทัย เห่งอั้น (2556) ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

อำนาจ หมู่ศิลป์ (2556) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์  
ด้วย Quick Response Code

QR CODE รหัสช่อดูรูป <https://www.it24hrs.com/2011/qr-code-2d-barcode-generator/>

<http://sakepan023.blogspot.com/p/1.html> <http://mindphp.com/> สืบค้นเมื่อ 22

พฤษภาคม 2561

[www.smethailandclub.com](http://www.smethailandclub.com) ศูนย์รวมข้อมูลเพื่อธุรกิจ SME (เอสเอ็มอี)

<http://www.smethailandclub.com/technology-942-id.html>





ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูล

ครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คำชี้แจง

แบบประเมินความพึงพอใจนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร แสดงความพึงพอใจหลังการใช้งานคิวอาร์โค้ด ซึ่งผู้วิจัยจะนำข้อมูลความพึงพอใจไปวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงคิวอาร์โค้ดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

แบบสอบถามความพึงพอใจนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ให้ตรงกับข้อมูลของท่าน

**ตอนที่ 2** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ระดับความคิดเห็นที่มีต่อคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 5 ระดับ ดังนี้

ระดับค่าประเมิน	5	หมายถึง	ผู้ใช้มีความพึงพอใจการมากที่สุด
ระดับค่าประเมิน	4	หมายถึง	ผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก
ระดับค่าประเมิน	3	หมายถึง	ผู้ใช้มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับค่าประเมิน	2	หมายถึง	ผู้ใช้มีความพึงพอใจน้อย
ระดับค่าประเมิน	1	หมายถึง	ผู้ใช้มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

**ตอนที่ 3** ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้คิวอาร์โค้ด

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  25 – 34 ปี  35 – 44 ปี  45 – 54 ปี  55 – 64 ปี  65 ปีขึ้นไป

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด</b>					
1. เข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน					
2. ง่ายต่อการใช้งาน					
3. ความเร็วในการแสดงผล					
4. ขนาดของคิวอาร์โค้ด					
5. ความละเอียดของสัญลักษณ์					
<b>ด้านข้อมูลครุภัณฑ์</b>					
6. ข้อมูลครุภัณฑ์ถูกต้อง					
7. ชัดเจน ไม่สับสน					
8. แสดงข้อมูลครุภัณฑ์รวดเร็ว					
9. รูปภาพชัดเจน ถูกต้อง					
10. สามารถแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์					
<b>ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้คิวอาร์โค้ด</b>					
11. การแสดงวิธีการ					
12. ภาษาที่เข้าใจง่าย					
13. ลำดับขั้นตอนจากง่าย ไปยาก					
14. ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งาน					
15. เข้าใจวิธีการโดยรวมได้ง่าย					
<b>ด้านภาพรวมผลการใช้</b>					
16. ประหยัดเวลา					
17. ลดขั้นตอนการทำงาน					
18. ประหยัดทรัพยากร					
19. สะดวกในการใช้งานด้วยตนเอง					
20. ข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการ					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

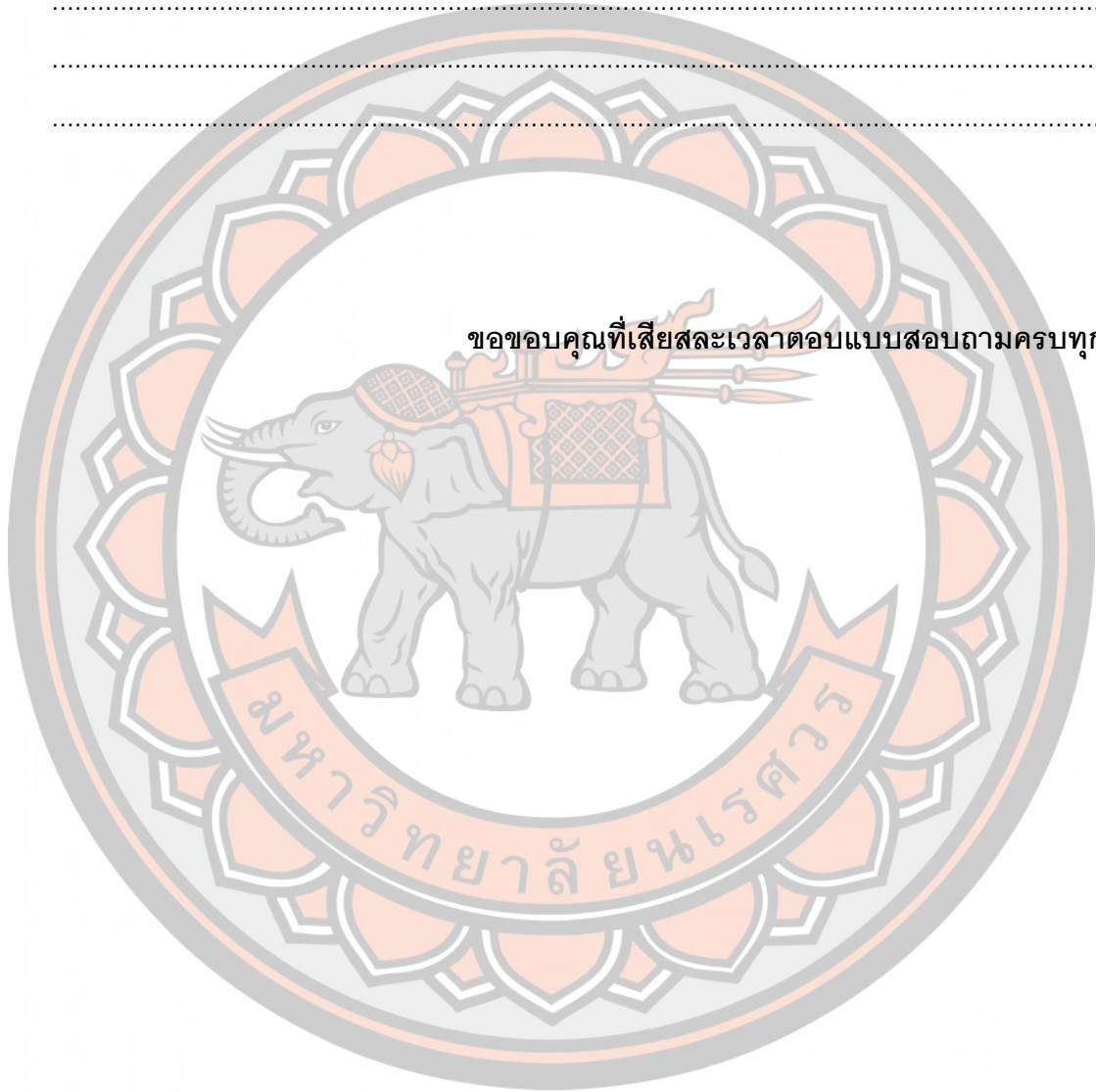
.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่เสียสละเวลาตอบแบบสอบถามครบทุกข้อ





ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์  
ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 ประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ – สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์ .....
2. วัน เดือน ปี ที่ให้สัมภาษณ์ .....
3. เพศ .....
4. อายุ .....
5. ตำแหน่ง .....
6. ระดับการศึกษา .....

ตอนที่ 2 การศึกษาความต้องการ การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์  
ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. ท่านคิดว่าคิวอาร์โค้ดช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น หรือไม่  
.....  
.....  
.....
2. ท่านคิดว่าคิวอาร์โค้ดช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน หรือไม่  
.....  
.....  
.....
3. ท่านคิดว่าคิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน หรือไม่  
.....  
.....  
.....
4. ท่านคิดว่าคิวอาร์โค้ดช่วยลดทรัพยากร ลดค่าใช้จ่าย หรือไม่  
.....  
.....  
.....

ขอขอบคุณที่เสียสละเวลาตอบแบบสอบถามครบทุกข้อ



ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยพระเชตุพน

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล                      เจษฎา เปาเงิน  
วัน เดือน ปี เกิด                    11 พฤษภาคม 2527  
ที่ทำงานปัจจุบัน                    คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
                                                 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000  
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน            เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ระดับปฏิบัติการ  
ประวัติการศึกษา                      บ.ธ.บ. (การท่องเที่ยว) มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
                                                 พ.ศ. 2550





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านการตรวจสอบประเมินเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณางษ์  
อาจารย์  
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. คุณนระรัตน์ คงสวัสดิ์  
นักวิชาการคอมพิวเตอร์  
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. คุณอำพร พิพัฒน์ศาสตร์  
นักวิชาการพัสดุชำนาญการ  
กองคลัง สำนักงานอธิการบดี
4. คุณอริศรา อิ่มคำ  
นักวิชาการพัสดุ  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. คุณนพพันธ์ มีพยุง  
นักวิชาการคอมพิวเตอร์  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



