

QR Code in Asia-Pacific

..... กิริติ งานรุ่งเรือง

..... อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

..... คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

..... E-mail: piradee.n@bu.ac.th

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่มีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวันของคนทั่วไปในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ บวกกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทำให้โลกในยุคปัจจุบันนี้เป็นโลกแห่งข้อมูลข่าวสารที่ผู้คนส่วนใหญ่ต้องการบริโภคข้อมูลข่าวสารเพิ่มมากขึ้น และต้องการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเหล่านั้นได้อย่างทันท่วงที ซึ่งประเทศญี่ปุ่นได้ตอบสนองความต้องการนี้ผ่านนวัตกรรมที่เรียกว่า QR Code ขึ้น โดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นเสมือนปัจจัยที่ 5 ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ อย่างเช่นโทรศัพท์มือถือเป็นสื่อกลางในการเข้าถึงข้อมูล

ทุกวันนี้ไม่เพียงแต่ประเทศญี่ปุ่นเท่านั้นที่ให้ความสนใจในเทคโนโลยี QR Code ประเทศในแถบเอเชียแปซิฟิกยังได้รับอิทธิพลกระแสความนิยมในการใช้ QR Code ไปด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากที่สื่อต่างๆ นำเสนอข้อมูลผ่านโค้ดอัจฉริยะ 2 มิตินี้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ประเทศทางซีกตะวันตกอย่างสหรัฐอเมริกาก็ได้มีได้หนึ่งเคย มีการประยุกต์ใช้ QR Code ในธุรกิจท้องถิ่นในเมืองต่างๆ เช่นกัน

QR Code ถือเป็นการผสมผสานอย่างลงตัวของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท Smart Phone และสื่อสิ่งพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปแบบของแผ่นพับ นิตยสาร หรือป้ายประกาศ ซึ่งในอนาคต QR Code จะช่วยให้คนได้รับข้อมูลข่าวสารเพิ่มมากขึ้น และช่วยผลักดันให้เกิดการเจริญเติบโตทางธุรกิจส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของโลกที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: โค้ดอัจฉริยะ บาร์โค้ด 2 มิติ เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

In the globalization era, mobile technology has inevitably become an important part in the modern daily life. In addition, due to rapid advance in technology development, updated information acquisition and accessibility are on an upward trend nowadays, especially in hand-held devices as a mobile phone. To serve the need of immediate access of information, there has been a new technology originated in Japan, called QR Code. This technology uses a mobile phone as a medium to retrieve information embedded in the particular code.

Japan is not the only country in the Asia-Pacific region paying attention to this new mobile technology; the technology is also popular in other countries, which can be seen that the QR code has been widely used in various kinds of information distributing media. Moreover, this technology is also applied in western countries such as the United States of America where the QR code is utilized to enhance business performances.

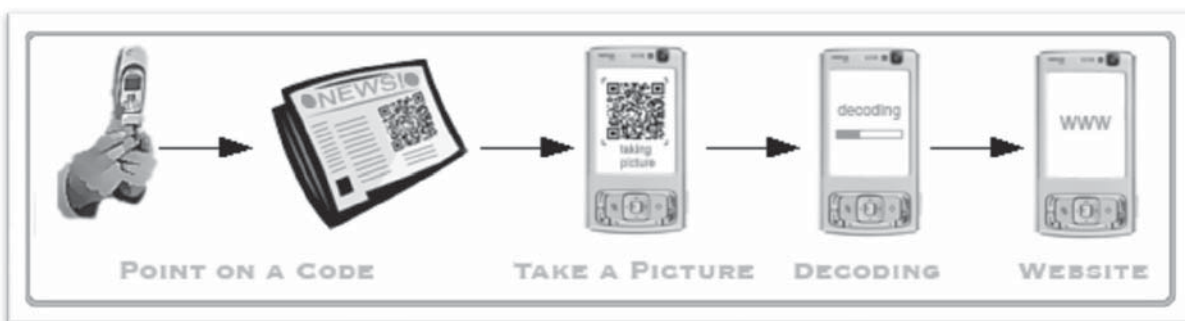
The QR Code is a combination of a smart phone technology and printed materials in various forms, such as brochure, magazine and billboard. This technology does not only help users to gain more information but also induce business growth, which would be beneficial to the world economy in a long run.

Keywords: QR Code, 2D code, Mobile technology

บทนำ

QR Code หรือบาร์โค้ด 2 มิติ แบบใหม่ล่าสุด เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ รวมถึงเมืองไทยด้วย โดยเจ้าของความคิดดีๆ นี้มาจาก ประเทศในแถบเอเชียแปซิฟิกอย่างประเทศญี่ปุ่นนั่นเอง QR Code เป็นเสมือนตัวเชื่อมโยงระหว่าง

สื่อสิ่งพิมพ์กับเว็บไซต์เข้าด้วยกัน เพียงแค่ผู้ใช้มี โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีซอฟต์แวร์ที่สามารถอ่าน QR Code และผู้ใช้ได้ถ่ายรูปโค้ดนี้ ตัวซอฟต์แวร์ก็จะทำการถอดรหัส (Decode) จากตัวโค้ดแปลงเป็น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ผู้ใช้ทราบ อาทิ ที่อยู่เว็บไซต์ (URL) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1



ที่มา: <http://marketingqrcode.com/>

รูปที่ 1 การเข้าถึงข้อมูล QR Code

มาทำความรู้จักกับ QR Code

QR Code มีที่มาจากคำว่า “Quick Response” ที่แปลว่า “ตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว” QR Code จัดเป็นบาร์โค้ดแบบ 2 มิติ ประเภท Matrix โดยมีจุดเริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 โดยได้จดสิทธิบัตรไว้ภายใต้ชื่อบริษัท DENSO WAVE ซึ่งเป็นบริษัทหนึ่งในเครือของ Toyota และได้ผ่านการรับรองภายใต้มาตรฐาน ISO ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 2000 สำหรับจุดประสงค์เริ่มแรกของ QR Code นั้น เพื่อ

ใช้ในการควบคุมการผลิตชิ้นส่วนของรถยนต์ จากนั้นความนิยมของ QR Code ได้แพร่ไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ ด้วย ปัจจุบัน QR Code สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของชาวญี่ปุ่นมากมาย ด้วยเหตุผลหลักสามประการ คือ (1) QR code สามารถรองรับข้อมูลจำนวนมากๆ ได้ (2) สามารถใช้งาน QR Code ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ (3) โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่จะมามีกล้องถ่ายรูปและซอฟต์แวร์ที่รองรับการอ่าน QR Code



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature-e.html>

รูปที่ 2 รูปแบบวิวัฒนาการของบาร์โค้ด

การเปรียบเทียบความสามารถของ QR Code กับ บาร์โค้ดแบบเดิม

หากย้อนกลับไปพิจารณาถึงบาร์โค้ด (Bar Code) แบบเดิมซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปนั้น ดังแสดงในรูปที่ 2 บาร์โค้ดแบบเดิมจะใช้ในจัดเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ชนิตสินค้า และราคา เป็นต้น ซึ่งหากผู้ซื้อต้องการดึงเอาข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ ผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Bar Code Reader) เท่านั้น ซึ่งดูค่อนข้างยุ่งยากหากนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะคงไม่มีใครที่จะพกเครื่องอ่านบาร์โค้ดติดตัวไปด้วย ดังนั้นการใช้ QR Code จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพราะผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้โดยใช้

โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถถ่ายรูปได้

ในเรื่องความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล QR Code สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดแบบเดิมหลายร้อยเท่า ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้มากที่สุดเพียงประมาณ 20 ตัวอักษร แต่ QR Code สามารถในการจัดเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขได้มากถึง 7,089 ตัวอักษร และหากเป็นตัวเลขผสมกับตัวอักษรจะจัดเก็บได้มากถึง 4,296 ตัวอักษร นอกจากนี้ QR Code ยังสามารถรองรับตัวอักษรภาษาญี่ปุ่นอย่างคันจิและคะตะคะนะได้ด้วย โดยจัดเก็บได้มากถึง 1,817 ตัวอักษร ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยคุณสมบัติที่โดดเด่นนี้เรียกว่า “High Capacity Encoding”



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature-e.html>

รูปที่ 3 การ encode ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่นให้อยู่ในรูปแบบ QR Code

QR Code ยังสามารถบรรจุข้อมูลได้ทั้งแนวตั้ง (Vertically) และแนวนอน (Horizontally) ในขณะที่บาร์โค้ดแบบเดิมเก็บข้อมูลเฉพาะแนวนอนเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 4 หากพิจารณาในเรื่องของพื้นที่ที่ใช้ในการพิมพ์ QR Code นั้น QR Code ใช้พื้นที่ในการพิมพ์เพียง 1 ใน 10 ของบาร์โค้ดแบบเดิมเท่านั้น

และถ้ามีพื้นที่ในการพิมพ์ QR Code น้อย หรือผู้สร้างต้องการเก็บข้อมูลไม่มากนัก QR Code สามารถจัดเก็บเป็น Micro QR Code ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ประมาณ 35 ตัวอักษร ซึ่งอาจจะใช้ในการจัดเก็บรายละเอียดบนแผ่นวงจร เป็นต้น



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature-e.html>

รูปที่ 4 เปรียบเทียบการจัดเก็บข้อมูลระหว่างบาร์โค้ดแบบเดิมกับ QR Code

QR Code ไม่เพียงแต่จะสามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเท่านั้น แต่ยังสามารถอ่านข้อมูลได้ทั้ง 360° หรือทุกมุมนั่นเองที่เรียกว่า Omni-Direction ที่เป็นอย่างนี้เพราะในตัว QR Code ประกอบไปด้วย

สี่เหลี่ยมเล็กๆ อยู่ติดกับมุม 3 มุมของโค้ด เรียกว่า Position Detection Patterns ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางของข้อมูลให้การอ่านข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature-e.html>

รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างของ QR Code

ความสามารถพิเศษอีกประการหนึ่งของ QR Code คือ ความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาด โดย QR Code มีเทคนิคของ Reed-Solomon ที่เรารู้จักกันในชื่อ RS Code ในการแก้ไขข้อผิดพลาด ซึ่งหาก QR Code อยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ขาด

หรือตัวโค้ดเปราะไม่สามารถอ่านออกได้ ดังแสดงในรูปที่ 6 ก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดและแสดงข้อมูลออกมาได้อย่างเกือบครบถ้วนสมบูรณ์มากถึง 30% เลยทีเดียว แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสภาพความไม่สมบูรณ์ของตัว QR Code นั้นๆ



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcodefeature-e.html>

รูปที่ 6 ฟังก์ชันในการฟื้นฟูข้อมูลของ QR Code

คุณสมบัติอีกประการหนึ่งที่สามารถสร้างความประทับใจให้แก่ผู้ใช้ได้ไม่น้อยเลยก็คือ Linking Function หรือความสามารถในการแบ่ง QR Code ออกเป็น QR Code ย่อยๆ ได้มากถึง 16 QR Code ดังแสดงในรูปที่ 7 โดยจะนิยมใช้ในกรณีที่พื้นที่ในการพิมพ์มีน้อยไม่กว้างพอที่จะพิมพ์ QR Code ขนาด

ใหญ่ได้ โดยสามารถแบ่ง QR Code ออกเป็นหลายๆ โค้ดได้ นอกจากนี้การใช้ QR Code หลายตัวที่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน ซึ่งผู้ประกอบการอาจจะใช้เทคนิคนี้เพื่อทำการส่งเสริมการขายที่น่าสนใจไม่น้อยเลยก็ว่าได้



ที่มา: <http://www.denso-wave.com/qrcode/qrcode-e.html>

รูปที่ 7 คุณสมบัติ Linking Function ของ QR Code

ความแพร่หลายของการใช้ QR Code

ด้วยลูกเล่นที่มีมากมายของ QR Code นี้เอง ทำให้ปัจจุบันความนิยมในตัว QR Code มีมากขึ้น ไม่เพียงแต่ในประเทศญี่ปุ่นที่มีการใช้เทคโนโลยีนี้กันอย่างกว้างขวางในแทบทุกอุตสาหกรรม โดยไม่ว่าจะเดินไปตรงไหนของประเทศก็จะมี QR Code ไว้เพื่อให้ลูกค้าได้รับทราบข้อมูลของสินค้าและบริการเพิ่มเติม โดยทำการอ่านข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่นั่นเอง สำหรับประเทศฝั่งตะวันตกที่อาจจะดูช้าไปนิดที่เพิ่งจะเล็งเห็นศักยภาพ และความสามารถของ QR Code นี้ ล่าสุดร้านค้า ผู้ให้บริการต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้เริ่มทำโปรโมชั่นส่งเสริมการขาย

ประชาสัมพันธ์ร้านค้าของตนเองผ่าน QR Code โดยร่วมกับบริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง Google ที่ได้จัดส่งสติ๊กเกอร์ติดกระจกที่มี QR Code อยู่ด้วย ให้กับทางร้านค้าต่างๆ ได้ติดไว้ที่หน้าร้าน ดังแสดงในรูปที่ 8 เมื่อลูกค้าใช้โทรศัพท์มือถือที่อ่านค่า QR Code ภาพถ่ายโค้ดนี้ก็จะเชื่อมโยงไปยังหน้า Google Place ซึ่งจะมีข้อมูลร้านค้า แผนที่ เวลาทำการ เบอร์ติดต่อ นอกเหนือจากนี้ร้านยังสามารถเสนอส่วนลดให้แก่ลูกค้าได้อีกด้วย ถือเป็นวิธีในการดึงดูดลูกค้าเข้าร้านได้อีกวิธีหนึ่ง จะเห็นว่าเป็นผลดีทั้งต่อร้านค้าและต่อตัวลูกค้าอีกด้วย



ที่มา: <http://www.google.com/help/maps/favoriteplaces/business/barcode.html>

รูปที่ 8 รูปแบบสติ๊กเกอร์ติดกระจกหน้าร้านค้าที่ทาง Google ส่งให้กับร้านค้าต่างๆ

ตัวอย่างการใช้ QR Code ในประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก

เนื่องจากประเทศแถบเอเชียแปซิฟิกได้รับอิทธิพลจากแนวคิดของ QR Code มานาน ทำให้การประยุกต์ใช้ในประเทศเหล่านั้นมีความหลากหลายมาก ดังพอจะสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

1. การนำเอา QR Code มาประยุกต์ใช้กับระบบการบอกตำแหน่ง (Location-based service) ของรถไฟฟ้าใต้ดินและระบบรถประจำทางในกรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ทำให้ผู้ใช้ QR Code ในการตรวจสอบเวลาการเดินทางรถไฟฟ้าใต้ดินและระบบรถประจำทางได้

2. การประยุกต์ใช้ QR Code ในธุรกิจร้านอาหารในญี่ปุ่นซึ่งปัจจุบันร้านอาหารส่วนใหญ่รองรับเทคโนโลยี QR Code นี้ QR Code จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการหาตำแหน่ง และข้อมูลร้านอาหาร รวมถึงอาหารยอดนิยมของร้านแต่ละร้าน นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นยังใช้ QR Code ในการแนะนำรายการโทรทัศน์ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าดูภาพหรือรายละเอียดของรายการนั้นๆ ได้โดยการสแกนตัวโค้ด

3. ประเทศเกาหลีใต้มีการประยุกต์ QR Code กับการให้ข้อมูลของบริษัทที่อยู่ในตึกต่างๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็วขึ้น

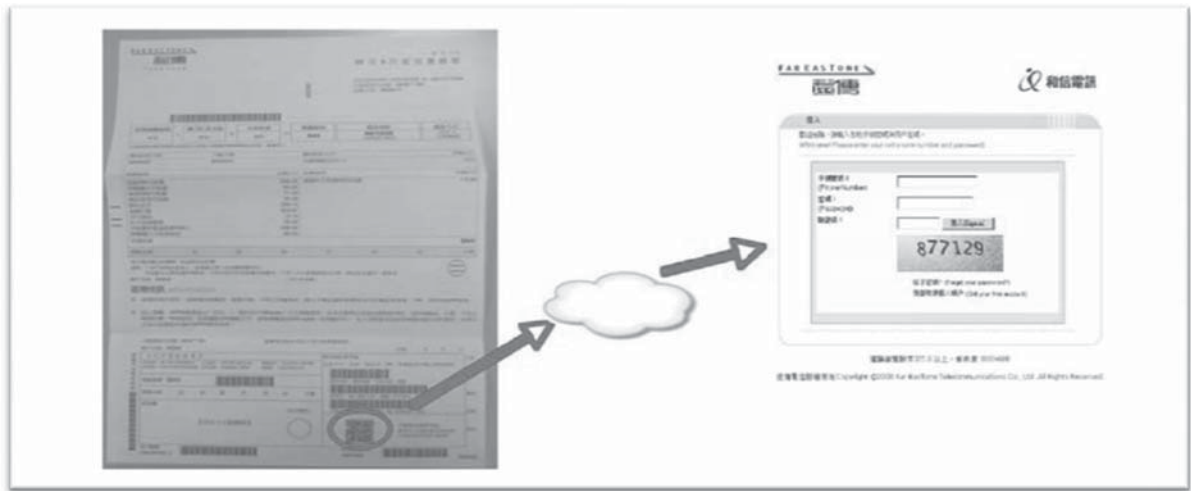
4. การนำ QR Code มาใช้ในโรงพยาบาล เป็นที่นิยมในหลายประเทศตั้งแต่ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฮ่องกง รวมไปถึงประเทศสิงคโปร์เองก็ประยุกต์ใช้ QR Code ในการระบุตัวคนไข้ในลักษณะของสายรัดข้อมือโดยมีข้อมูลเกี่ยวกับชื่อคนไข้ เลขประจำตัวประชาชน วันเกิด เพศ รวมถึงห้องพักและเตียงคนไข้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลคนไข้ วิธีการรักษา และยาได้ถูกต้อง

5. สำหรับประเทศจีนได้นำ QR Code ไปใช้เพื่อเป็นใบรับรองคุณสมบัติของเครื่องประดับ โดยผู้ใช้สามารถอ่าน QR Code ที่ปรากฏบนป้ายสินค้าเพื่อตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับนั้นๆ ได้

6. การประยุกต์ใช้ QR Code กับสินค้าทางการเกษตรในญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน โดยมีการติด QR Code ไว้ที่บรรจุภัณฑ์ของสินค้า เช่น รหัสสินค้า ชื่อสินค้า วันที่บรรจุ เพื่อให้สามารถติดตามได้ว่าสินค้านั้นยังคงความสดใหม่อยู่หรือไม่ เมื่อมีการส่งไปยังร้านค้าปลีกย่อย นอกจากนี้ ผู้บริโภคยังสามารถเข้าถึงข้อมูลผู้ผลิตได้ผ่านเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือที่พัฒนาขึ้น การติด QR Code บนสินค้าบริโภคต่างๆ นี้ ไม่ว่าจะเป็นผัก ผลไม้ โดยระบุข้อมูลที่สำคัญ เช่น แหล่งที่ปลูก สารเคมีที่ใช้ หรือแม้แต่สูตรอาหารที่ปรุงกับผัก ผลไม้เหล่านั้น ให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดเพิ่มเติมได้

7. ทางไต้หวันยังได้นำ QR Code ไปใช้ในวงการโทรคมนาคมเช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น และเกาหลี เพื่อต่อยอดให้กับธุรกิจเชิงอิเล็กทรอนิกส์ (e-Business) โดยผู้บริโภคสามารถสแกน QR Code จากสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น แผ่นพับ ป้ายประกาศ เพื่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตในการจองตั๋วเครื่องบิน ตั๋วชมภาพยนตร์ หรือแม้แต่การหาข้อมูลการท่องเที่ยว

อีกหนึ่งการใช้งานที่ได้รับความนิยมอย่างมากในทั้ง 3 ประเทศ คือระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-Payment) โดยในใบเรียกเก็บเงินยอดค่าใช้บริการ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะมี QR Code แนบมาด้วย ทำให้ผู้ใช้สามารถชำระค่าบริการผ่านมือถือได้อย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น



ที่มา: <http://www.itsc.org.sg>

รูปที่ 9 การใช้ QR Code กับ e-Payment

แนวโน้มการประยุกต์ใช้ QR Code

เพื่อตอบรับกระแสความนิยมของ QR Code บริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการอ่าน QR Code อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการอ่านได้มากขึ้น ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ ทั้งแบบที่ต้องเสียเงินและแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย บนแพลตฟอร์ม (Platform) ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น iPhone BlackBerry รวมทั้ง Android

QR Code ได้รับการยอมรับจากวงการต่างๆ ทั่วโลกมากขึ้น ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ เช่น ทางด้านสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association หรือ IATA) ได้มีการประชุมกับสนามบินต่างๆ ทั่วโลกในการประยุกต์ใช้โค้ด 2 มิติอย่าง QR Code นี้ แทน Boarding Pass ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้แสดงข้อมูลในการขึ้นเครื่องบิน และการนำเอา QR Code มาใช้ในระบบข้อมูลที่ติดไว้กับตัวกระเป๋าของผู้โดยสาร เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำกว่าเดิม

QR Code จะช่วยให้ธุรกิจมีความคล่องตัวและเติบโตอย่างต่อเนื่องส่งผลดีต่อเศรษฐกิจระดับโลก อย่างที่ทราบกันดีว่าการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce) ในปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบไป โดยมีลักษณะการซื้อขายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือที่เรียกกันว่า Mobile commerce หรือ M-commerce มากขึ้น ร้านขายปลีกทั้งหลายต่างนิยมใช้เทคโนโลยี QR Code เข้ามาช่วยในธุรกิจไม่เว้นแม้แต่สินค้าแบรนด์เนมที่มีชื่อเสียง เช่น Gucci Ralph Lauren หรือ Calvin Klein ดังแสดงในรูปที่ 10 ซึ่งแนวโน้มในอนาคตคาดว่าแบรนด์อื่นๆ ก็จะมีหันมาใช้เทคโนโลยี QR Code เพื่อเพิ่มยอดขายให้กับธุรกิจด้วยเช่นกัน

ในอนาคตอันใกล้นี้ QR Code จะมีบทบาทมากขึ้นในทุกๆ วงการและทุกประเทศทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นไป ณ ที่แห่งใดขอเพียงแต่พกโทรศัพท์เคลื่อนที่ Smart Phone ที่สามารถถ่ายรูปและมีโปรแกรมรองรับการอ่าน QR Code ได้แล้ว เราจะสามารถเข้าถึงข้อมูลมากขึ้นได้แค่เพียงปลายนิ้ว



ที่มา: <http://andresiregar.com/>

รูปที่ 10 ตัวอย่างการนำ QR code ไปใช้ในการโฆษณาของสินค้าแบรนด์เนม

บรรณานุกรม

Denso Wave Inc. (2010). *QRcode.com*. Retrieved July 17, 2010, from <http://www.denso-wave.com/qrcode/index-e.html>

Information Technology Standards Committee. (2008). *QR Code*. Retrieved July 17, 2010, from Synthesis Journal Website: http://www.itsc.org.sg/pdf/synthesis08/Three_QR_Code.pdf

Schonfeld, E. (2009). *See that funny 2D barcode in the store window? It might pull up a Google listing*. Retrieved July 17, 2010, from <http://techcrunch.com/2009/12/06/google-local-maps-qr-code>



Miss Piradee Nganrungruang received her Bachelor's Degree in Information Engineering from School of Engineering; King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) in 2003 and earned Master of Science in Information Sciences (MSIS) from University of Pittsburgh (U.S.A.) in 2007. She is currently working as a lecturer at Department of Information Technology, School of Science and Technology, Bangkok University. The areas of her interest are the information retrieval system, a social networking and geographical Information system.