

## บทที่ 2

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยว หมายถึงการเดินทางเพื่อพักผ่อนหย่อนใจหรือเพื่อความสนุกสนานตื่นเต้นหรือเพื่อหาความรู้ องค์การการท่องเที่ยวของสหประชาชาติ (World Tourism Organization) กำหนดไว้ว่า การท่องเที่ยวหมายถึงการเดินทาง โดยระยะทางมากกว่า 40 กิโลเมตรจากบ้านเพื่อจุดประสงค์ในการพักผ่อนหย่อนใจ

ยุทธศาสตร์ของประเทศไทยด้านการท่องเที่ยว ดังนี้ การเร่งฟื้นฟูระดับความสัมพันธ์และร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านเพื่อให้ไทยเป็นประตูทางผ่านหลักของการท่องเที่ยวในภูมิภาคทั้งด้านการตลาด การขนส่ง การลงทุน การบริหารจัดการ รวมถึงการจัดปัญหาและอุปสรรคในการท่องเที่ยว การบริหารจัดการการท่องเที่ยวโดยใช้กลยุทธ์การตลาดเชิงรุกโดยสร้างกิจกรรมท่องเที่ยวทั้งระดับภายในประเทศ และระหว่างประเทศและยกระดับประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางการประชุมการสัมมนา และการแสดงสินค้าของภูมิภาคเอเชีย การเร่งพัฒนา บุธนะ พื้นฟูมรดกและสินทรัพย์ทางวัฒนธรรมทั้งในเขตเมืองและนอกเมืองเพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวใหม่ สร้างแหล่งจำหน่ายซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยว โดยจะส่งเสริมบทบาทเอกชนร่วมกับชุมชนในการรักษาแหล่งท่องเที่ยวและวิถีชีวิตให้เ้าในสภาพเดิมอย่างต่อเนื่อง การเพิ่มความหลากหลายของการท่องเที่ยวรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ รวมทั้งการท่องเที่ยวเชิงเกษตรกรรม โดยส่งเสริมการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่และให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการจัดสหกรณ์การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ชุมชนเป็นแหล่งท่องเที่ยว และเพิ่มมาตรการอำนวยความสะดวก สร้างความปลอดภัยและป้องกันการเอาเปรียบนักท่องเที่ยว รวมทั้งเร่งรัดการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของนักท่องเที่ยวอย่างจริงจัง [ออนไลน์, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย]

#### 2.2 บาร์โค้ดสองมิติ

บาร์โค้ด หรือ รหัสแท่ง (อังกฤษ : Barcode) เป็นเครื่องหมายแทนข้อมูลชนิดหนึ่งที่เครื่องจักรสามารถอ่านได้ด้วยแสง (Optical Machine-Readable) ซึ่งข้อมูลนั้นมักเกี่ยวข้องกับวัตถุที่มันติดอยู่

บาร์โค้ดโดยแรกเริ่มใช้รูปแบบ "บาร์" หรือ "แท่ง" คือเส้นขนานหลาย ๆ เส้นที่มีความหนาและช่องไฟต่าง ๆ วางเรียงกันอยู่อย่างมีกฎเกณฑ์ ซึ่งรูปแบบนี้อาจเรียกว่า เชิงเส้นหรือ หนึ่งมิติ (1D) ก็ได้ เวลาต่อมา มีการพัฒนารูปแบบเป็นจุดสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม และรูปแบบทางเรขาคณิตอื่น ๆ ใน สองมิติ (2D) ถึงแม้ระบบสองมิตินี้ใช้สัญลักษณ์ที่หลากหลาย โดยรวมก็ยังคงเรียกว่าบาร์โค้ดอยู่เช่นเดิม บาร์โค้ดดั้งเดิมอ่านด้วยเครื่องกราดภาพด้วยแสงชนิดพิเศษที่เรียกว่าเครื่องอ่านบาร์โค้ด แต่ต่อมาเครื่องกราดภาพชนิดอื่น และซอฟต์แวร์แปลความหมายก็มีให้ใช้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงเครื่องพิมพ์ตั้งโต๊ะชนิดอยากที่ที่กราดภาพได้ และสมาร์ตโฟน

กมลมาลย์ เสวตวงษ์ และคณะ (2557) บาร์โค้ดถูกใช้เป็นครั้งแรกเพื่อติดป้ายกำกับบรรณางแต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ จนกระทั่งระบบ ณ จุดขายอัตโนมัติในซูเปอร์มาร์เก็ตได้นำบาร์โค้ดไปใช้ ซึ่งเป็นงานหนึ่งที่ทำให้บาร์โค้ดแพร่หลายไปเกือบทั่วโลก การใช้งานบาร์โค้ดก็แพร่กระจายไปยังงานอื่น ๆ ที่มักเกี่ยวข้องกับกระบวนการระบุและการจับข้อมูลอัตโนมัติ (Automatic identification and data capture : AIDC) บาร์โค้ดสมัยใหม่ในรูปแบบรหัสผลิตภัณฑ์สากล (Universal Product Code : UPC) อันแรกสุดที่ถูกอ่าน คือบาร์โค้ดที่ติดอยู่บนท่อหมากฝรั่งรีกิสี่เมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1974 ปัจจุบันได้มีการนำบาร์โค้ดสองมิติมาใช้งานสำหรับข้อมูลที่มีจำนวนมาก รวมถึงการนำเทคโนโลยี RFID ซึ่งเป็นการตรวจสอบข้อมูลผ่านทางคลื่นวิทยุ แทนที่เลเซอร์เหมือนบาร์โค้ดในปัจจุบัน

บาร์โค้ดสองมิติ (QR Code) [ออนไลน์] บาร์โค้ดสองมิติที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีหลายประเภท โดยแต่ละประเภทจะมีรูปแบบการจัดวางที่แตกต่างกัน โดยที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่

- 1) รหัสคิวอาร์ (QR Code)
- 2) ดาต้าเมทริกซ์ (Data matrix)
- 3) รหัสแม็กซ์ (MaxiCode)
- 4) รหัสอีซี (EZcode)
- 5) รหัสแอซเทค (Aztec Code)
- 6) เอ็มเอสแท็ก (MS Tag) บาร์โค้ดสองมิติจากไมโครซอฟท์



ภาพที่ 2.1 รหัสคิวอาร์ (QR Code)



ภาพที่ 2.2 ดาต้าเมทริกซ์ (Data matrix)



ภาพที่ 2.3 รหัสแม็กซ์ (MaxiCode)



ภาพที่ 2.4 รหัสอีซี (EZcode)



ภาพที่ 2.5 รหัสแอสเทค (Aztec Code)

### 2.3 การทำงานของบาร์โค้ด

เครื่องอ่านบาร์โค้ด จะทำงานโดยแยกความกว้างระหว่างพื้นที่มืดและพื้นที่สว่างออกมาเป็นรหัสตัวเลข เมื่อแสงจากเครื่องอ่านบาร์โค้ดมากระทบบาร์โค้ดในลักษณะวางพาดขวาง แสงสะท้อนที่ออกจากเส้นมืดจะน้อยกว่าแสงที่สะท้อนออกจากพื้นที่สว่าง เครื่องอ่านบาร์โค้ดจะแปลงแสงสะท้อนนี้เป็นรหัสไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ เครื่องมือจัดเก็บข้อมูลแบบพกพามีบาร์โค้ดบางแบบที่มีการตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด โดยมีการคำนวณเลขตรวจสอบ (Check Digit Calculation) และแสดงค่าขึ้น ๆ มาท้ายของข้อมูลที่อ่านได้ เช่น บาร์โค้ดในแบบ UPC/EAN และการอ่านบาร์โค้ดจะแสดงผลทั้งการอ่านปกติ และผลของการเปรียบเทียบของการ ตรวจสอบบาร์โค้ด และเมื่อพบข้อผิดพลาดของข้อมูลในตัวบาร์โค้ด เครื่องอ่านบาร์โค้ด หรือโปรแกรมที่ใช้พิมพ์บาร์โค้ดจะแสดงข้อผิดพลาดดังกล่าวออกมา เพื่อทำการแก้ไข และให้ทำการอ่านบาร์โค้ดหรือพิมพ์บาร์โค้ดใหม่อีกครั้ง บาร์โค้ดในแต่ละแบบมีรูปแบบของลักษณะแท่งบาร์โค้ดที่แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นขนาดของแท่งบาร์โค้ด ลักษณะการจัดวางตัวอักษร/ตัวเลข วิธีการบันทึกข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด และอื่น ๆ แต่โดยทั่วไปแล้วผู้ใช้งานมักจะสนใจคุณสมบัติการใช้งานมากกว่าข้อมูลทางด้าน เทคนิคของบาร์โค้ดนั้น ๆ

#### 2.3.1 ระบบบาร์โค้ดในงานอุตสาหกรรมการผลิต

ในยุคปัจจุบันนี้บาร์โค้ดหรือรหัสแท่งเริ่มมีบทบาทมากขึ้นในชีวิตของคนเรา ซึ่งสามารถพบเห็นรหัสแท่งได้เกือบทุกสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นร้านค้าทั่วไป โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า สถานกักขัง ฟาร์ม หรือแม้กระทั่งบนสิ่งของต่าง ๆ ในบ้านของคุณ รหัสแท่งเหล่านี้ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตของเราไปโดยปริยาย รหัสแท่งเหล่านี้ที่อยู่บนซองบรรจุอาหาร กล่องสินค้า ซองจดหมาย สายรัดข้อมือคนไข้ในโรงพยาบาล และสิ่งต่าง ๆ อีกมากมาย ดูผิวเผินแล้วรหัสแท่งเหล่านี้มีลักษณะหน้าตาคล้าย ๆ กัน แต่ในความเป็นจริงแล้วรหัสแท่งแต่ละอันนั้นมันแตกต่างกัน ในแต่ละอุตสาหกรรมก็มีมาตรฐานของรหัสแท่งที่แตกต่างกันออกไป

โดยสรุปแล้วรหัสแท่งเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขรหัสสินค้า ซึ่งเมื่อมีการอ่านผ่านสแกนเนอร์แล้ว ตัวเลขดังกล่าวจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อทำการค้นหา และแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขชุดนั้น

### 2.3.2 รูปสัญลักษณ์ประเภทต่าง ๆ ของรหัสแท่ง

รูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งมีหลากหลายรูปแบบ โดยทั่วไปแล้วเราจะคุ้นเคยกับรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่ง ที่ใช้ตามร้านขายของอุปโภคบริโภคทั่วไป หรือซูเปอร์มาร์เกต แต่ในความเป็นจริงแล้วรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งมีหลายรูปแบบ แล้วแต่ประเภทของอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ ด้านการผลิต หรือด้านธุรกิจขายปลีก ซึ่งรูปสัญลักษณ์นี้ใช้ได้เฉพาะอุตสาหกรรมหรือธุรกิจของใครของมันไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ มีรูปสัญลักษณ์ ของรหัสแท่งที่แตกต่างกันเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมหนึ่ง ๆ เท่านั้น รูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีดังต่อไปนี้

### 2.3.3 บาร์โค้ดแบบตัวเลข



ภาพที่ 2.6 บาร์โค้ดแบบตัวเลข

ยูพีซี/อีเอเอ็น (UPC/EAN) รูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งประเภทนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้สำหรับการเก็บเงิน (check out) ยูพีซีเป็นรหัสแท่งที่มีความยาวของรหัสแท่งที่แน่นอน ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และเป็นมาตรฐาน ที่ถูกกำหนดใช้ในธุรกิจขายปลีกและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอาหารเท่านั้น ยูพีซีถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานกับมาตรฐาน รหัสสินค้าที่เป็นตัวเลข 12 หลักสำหรับธุรกิจ

EAN-13 (European Article Numbering international retail product code) เป็นแบบบาร์โค้ดที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลก โดยบาร์โค้ดประเภทนี้จะมีลักษณะเฉพาะของชุดตัวเลขจำนวน 13 หลัก ซึ่งมีความหมายดังนี้

3 หลักแรก คือ รหัสของประเทศที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้ผู้ผลิตได้ทำการลงทะเบียนได้ทำการผลิตจากประเทศอะไร

4 หลักถัดมา คือ รหัสโรงงานที่ผลิต

5 หลักถัดมา คือ รหัสของสินค้า

และตัวเลขในหลักสุดท้าย จะเป็นตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด (Check digit)

แม้ว่าบาร์โค้ดแบบ EAN-13 จะได้รับการยอมรับไปทั่วโลก แต่ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดาที่เป็นต้นกำเนิดบาร์โค้ดแบบ UPC-A ยังคงมีการใช้บาร์โค้ดแบบเดิม จนวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2005 หน่วยงาน Uniform Code Council ได้ประกาศให้ใช้บาร์โค้ดแบบ EAN-13 ไปพร้อม ๆ กับ UPC-A ที่ใช้อยู่เดิม การออกประกาศในครั้งนี้ทำให้ผู้ผลิตที่ต้องการส่งออกสินค้าไปยังสหรัฐอเมริกาและแคนาดาต้องใช้บาร์โค้ดทั้ง 2 แบบบนผลิตภัณฑ์ การคำนวณตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ดแบบ EAN-13 (Check digit Calculation) นำตัวเลขในตำแหน่งคู่ (หลักที่ 2,4,6,8,10,12) มารวมกัน แล้วคูณด้วย 3 นำตัวเลขในตำแหน่งคี่ (หลักที่ 1,3,5,7,9,11) มารวมกัน นำผลลัพธ์จากข้อ 1 และ 2 มารวมกัน นำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ทำการ MOD ด้วย 10 จะได้เป็นตัวเลข (Check digit) ที่จะต้องแสดงในหลักที่ 13



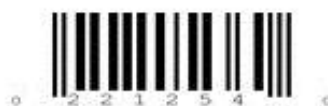
ภาพที่ 2.7 บาร์โค้ดแบบตัวเลข EAN-13

EAN-8 เป็นบาร์โค้ดแบบ EAN ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ใช้หลักการคล้ายกันกับบาร์โค้ดแบบ EAN-13 แต่จำนวนหลักน้อยกว่า คือ จะมีตัวเลข 2 หรือ 3 หลัก แทนรหัสประเทศ 4 หรือ 5 หลักเป็นข้อมูลสินค้า และอีก 1 หลักสำหรับตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด (Check Digit) แต่สามารถขยายจำนวนหลักออกไปได้อีก 2 หรือ 5 หลัก ในลักษณะของ Extension Barcode (UPC-A+2, UPC-A+5) ซึ่งเป็นคนละลักษณะกับการใช้บาร์โค้ดแบบ UPC-E ที่จะต้องพิมพ์ออกมาในรูปแบบเต็มเหมือน UPC-A แต่ทำการตัด 0 (ศูนย์) ออกข้อมูลตัวเลขในสัญลักษณ์บาร์โค้ดแบบ EAN-8 จะบ่งชี้ถึงผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ และเมื่อมีการใช้ EAN-8 มากขึ้นในหลายประเทศ จำนวนของตัวเลขที่นำมาใช้ซึ่งมีจำนวนจำกัดทำให้ไม่เพียงพอกับผู้ใช้จึงหันมาใช้บาร์โค้ดแบบ EAN-13 แทน



ภาพที่ 2.8 บาร์โค้ดแบบตัวเลข EAN-8

UPC-A (Universal Product Code) พบมากในธุรกิจค้าปลีกของประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนาดา รหัสบาร์โค้ดที่ใช้เป็นแบบ 12 หลัก หลักที่ 1 เป็นหลักที่ระบุประเภทสินค้า และตัวที่ 12 เป็นหลักที่แสดงตัวเลขที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด รหัสบาร์โค้ดแบบ UPC มีหน่วยงาน Uniform Council [UCC] ที่ตั้งอยู่รัฐ OHIO ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ดูแลในการจดทะเบียนบาร์โค้ด



ภาพที่ 2.9 บาร์โค้ดแบบตัวเลข UPC-A

UPC-E เป็นบาร์โค้ดแบบ UPC ที่เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ถูกพัฒนามาจากบาร์โค้ดแบบ UPC-A โดยตัดจะเลข 0 (ศูนย์) ออกทั้งหมด บาร์โค้ด UPC-E สามารถพิมพ์ออกมาได้ขนาดเล็กมากไว้ใช้สำหรับป้านขนาดเล็กที่ติดบนตัวสินค้า



ภาพที่ 2.10 บาร์โค้ดแบบตัวเลข UPC-E

Interleaved 2 of 5 เป็นรหัสบาร์โค้ดที่ใช้ในระบบรับ-ส่งสินค้า รหัสบาร์โค้ดแบบนี้เหมาะสำหรับพิมพ์ลงบนกระดาษลูกฟูก มักใช้ในโกดังจัดเก็บสินค้า และอุตสาหกรรมต่าง ๆ

โค้ด 39 (Code 39) รูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งประเภทนี้ถูกพัฒนาขึ้นมา จากความต้องการที่จะนำเอาข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเข้าไปในรหัสแท่ง ด้วย และโค้ด 39 ก็เป็นรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่ง ที่นิยมใช้มากที่สุด ในธุรกิจและอุตสาหกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับอาหาร โดยทั่วไปแล้วนิยมนำไปใช้งานด้านการจัดการสินค้าคงคลัง หรือการติดตามความเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในโรงงานผลิตสินค้า ความยาวของรูปสัญลักษณ์แบบโค้ด 39 นี้ค่อนข้างยาวและอาจจะไม่เหมาะสมหากฉลากสินค้ามีพื้นที่จำกัด

โค้ด 128 (Code 128) เนื่องจากโค้ด 39 เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรได้ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาโค้ด 128 ขึ้นมาใช้งาน และเหมาะสมกับฉลากสินค้าที่มีพื้นที่จำกัด เพราะรหัสแท่งแบบโค้ด

128 นี้จะกะทัดรัดและดูแน่นกว่าโค้ด 39 โดยทั่วไปแล้วโค้ด 128 นิยมใช้ในอุตสาหกรรม การจัดส่งสินค้า ซึ่งมีปัญหาด้านการพิมพ์ฉลาก

#### 2.3.4 รูปแบบบาร์โค้ด 2 มิติ โปสต์เน็ต (Post net)

เป็นรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งที่ถูกพัฒนาสำหรับการไปรษณีย์ ของประเทศอเมริกาโดยเฉพาะ ข้อมูลที่เก็บอยู่ในรหัสแท่งแบบโปสต์เน็ตคือรหัสไปรษณีย์ เพื่อใช้สำหรับการแยกประเภทของจดหมาย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการจัดส่ง

PDF 417 (Portable Data File) เป็นบาร์โค้ด 2 มิติแบบสแต็ก ซึ่งพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1992 โดยบริษัท Symbol Technologies ประเทศสหรัฐอเมริกา บาร์โค้ดแบบ PDF 417 สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 15438 และ AIM USS-PDF 417 ลักษณะบาร์โค้ดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีส่วนแทนรหัสข้อมูลหรือที่เรียกว่าโมดูลข้อมูล (Data Module) เป็นแถบสีดำและสีขาวเรียงตัวกันหลายๆ แถวทางแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งประกอบด้วย 3 ถึง 90 แถว และ 1 ถึง 30 คอลัมน์ สามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุดถึง 2,710 ตัวเลข 1,850 ตัวอักษร 1,018 ไบนารี คำว่า PDF ย่อมาจาก Portable Data File และประกอบไปด้วย 4 แถบ และ 4 ช่องว่างใน 17 โมดูล จึงทำให้ได้หมายเลข 417 เครื่องอ่านบาร์โค้ดจะสามารถอ่านได้ในทิศทางเดียว เช่น อ่านจากทางซ้ายไปขวา หรือ ขวาไปซ้าย และอ่านจากบนลงล่าง หรือ ล่างขึ้นบน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่บาร์โค้ดแบบ PDF 417 จะนำไปใช้กับงานที่ต้องการความละเอียด และถูกต้องเป็นพิเศษ

พีดีเอฟ 417 (PDF 417) รูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งแบบพีดีเอฟ 417 หรือเรียกอีกอย่างว่า รหัสแท่งสองมิติ เป็นรูปสัญลักษณ์ที่มีความหนาแน่นของรหัสแท่ง มากกว่าปกติและไม่เป็นเส้นตรง ใกล้เคียงกับตารางคำศัพท์อักษรไขว้ที่เคยเห็นอยู่ทั่วไป สิ่งที่ทำให้รหัสแท่งแบบพีดีเอฟ 417แตกต่างจากรหัสแท่งแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดก็คือข้อมูลที่เก็บอยู่ในรหัสแท่ง พีดีเอฟ 417 จะเก็บข้อมูลเป็นลักษณะแฟ้มข้อมูลแทนที่จะเป็นข้อมูลตัวเลขอ้างอิงบางรัฐในประเทศอเมริกา จะนำรหัสแท่งสองมิตินี้ไปใช้บนใบขับขี่ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลส่วนตัวของคุณได้มากมาย เช่น ชื่อ รูปถ่าย บันทึกข้อหาที่กระทำผิดกฎจราจร และข้อมูลอื่น ๆ รูปสัญลักษณ์แบบพีดีเอฟ 417 ซึ่งมีขนาดเท่ากับแสตมป์นี้สามารถที่จะเก็บเนื้อหาได้ทั้งหมด



ภาพที่ 2.11 บาร์โค้ด 2 มิติ PDF 417



Data Matrix บาร์โค้ด 2 มิติแบบนี้ ถูกพัฒนาโดยบริษัท RVSI Acuity Cimatrix ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี ค.ศ. 1989 สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 16022 และ ANSI/AIM BC11-ISS-Data Matrix ลักษณะบาร์โค้ดมีทั้งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับบาร์โค้ดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีโมดูลข้อมูลระหว่าง  $10 \times 10$  ถึง  $144 \times 144$  โมดูล และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี  $8 \times 18$  ถึง  $16 \times 48$  โมดูล Data Matrix สามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุด 3,116 ตัวเลข หรือ 2,355 ตัวอักษร แต่สำหรับข้อมูลประเภทอื่นได้แก่ข้อมูลเลขฐานสองบรรจุได้ 1,556 ไบต์ (1 ไบต์เท่ากับเลขฐานสอง 8 หลัก) และตัวอักษรภาษาญี่ปุ่นบรรจุได้ 778 ตัวอักษร รูปแบบค้นหาของบาร์โค้ดแบบ Data Matrix อยู่ที่ตำแหน่งของด้านซ้ายและด้านล่างของบาร์โค้ด บาร์โค้ด Data Matrix ส่วนใหญ่ใช้ในงานที่มีพื้นที่จำกัดและต้องการบาร์โค้ดขนาดเล็ก



ภาพที่ 2.12 บาร์โค้ด 2 มิติ Data Matrix

สิ่งที่สำคัญคือ ถ้าขนาดของแท่งและช่องว่างของรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งยิ่งกว้างเท่าไร พื้นที่ที่ใช้พิมพ์รหัสแท่งก็จะกว้างขึ้นไปเท่านั้น เป็นผลให้ความแน่นและความทึบของรหัสแท่งลดลงไปตามกันในทางตรงกันข้าม ถ้าขนาดของแท่งและช่องว่างแคบลงไป พื้นที่ที่ใช้พิมพ์รหัสแท่งก็น้อยลงไป เป็นผลให้ความแน่นและความทึบของรหัสแท่งเพิ่มมากขึ้น

### 2.3.5 การอ่านรหัสแท่ง

รหัสแท่งถูกอ่านโดยการฉายแสงพาดไปยังรูปสัญลักษณ์บนฉลาก สามารถมองเห็นเพียงแสงเลเซอร์สีแดงบาง ๆ ที่ถูกยิงออกมาจากสแกนเนอร์เท่านั้น แต่ในขณะที่เดียวกันนั้นแสงที่ยิงออกจากสแกนเนอร์นั้นจะถูกดูดซับไว้โดยแท่งสีทึบของรหัสแท่ง และสะท้อนออกไปด้วยช่องว่างสีขาวของรหัสแท่ง เครื่องสแกนเนอร์จะทำการเก็บเอาแสงที่ถูกสะท้อนกลับออกมานั้น แล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า แสงเลเซอร์ที่ยิงออกมาจากสแกนเนอร์ (แหล่งกำเนิดแสง) จะทำการอ่านรหัสแท่งเริ่มต้นจากส่วนที่เป็นสีขาว (ไควเอ็ดโซน, Quiet zone) ก่อนรูปแท่งสีดำแท่งแรก และทำการอ่านไปจนถึงส่วนที่เป็นสีขาว

หลังจากรูปแท่งสีดำแห่งสุดท้าย ถ้าแสงเลเซอร์นั้นฉายออกนอกขอบเขตของรูปสัญลักษณ์ ของรหัสแท่งแล้ว เครื่องจะไม่สามารถอ่านรหัสแท่งได้ ความสูงของรูปสัญลักษณ์ของรหัสแท่งนั้นถูกกำหนดมาในมีความสูง ที่เพียงพอทำให้การอ่านรหัสแท่งเป็นไปอย่างราบรื่นไม่ออกนอกขอบเขต ถ้าข้อมูลที่เก็บอยู่ในรหัสแท่งเพิ่มขึ้นมากเท่าไร ความยาวของรูปสัญลักษณ์จะยาวเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ความสูงของรหัสแท่งเพิ่มขึ้นตามไปเช่นเดียวกัน

### 2.3.6 ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้งานรหัสแท่ง

2.3.6.1 ธุรกิจด้านการผลิต ผู้ผลิตสามารถที่จะควบคุมงานบริหารคลังสินค้า และงานบริหารโรงงานเข้าด้วยกันโดยอาศัยวิธีการจัดการ ที่เรียกว่า จัสอินไทม์ (Just in Time) ทุก ๆ ระบบงานจัดการจะถูกเชื่อมเข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็น ระบบงานวางแผนวัสดุ(เอ็มอาร์พี MRP) ระบบการจัดการคลังสินค้า (ดับเบิลยูเอ็มเอส WMS) และระบบการจัดการพื้นที่การผลิต (เอ็มอีเอส MES)

2.3.6.2 ธุรกิจด้านการจัดส่งสินค้า การนำระบบการจัดการข้อมูลโดยใช้รหัสแท่งมาใช้ร่วมกับการบริหารงาน ด้านจัดส่งสินค้านั้น จะช่วยให้งานบริหารราบรื่นยิ่งขึ้น ระบบการบริหารงานจัดส่งสินค้านั้นได้มีการนำเอาเทคโนโลยี ระบบเครือข่ายรูปแบบต่าง ๆ มาใช้เพื่อช่วยในการบริหาร เช่น การผนวกระบบเครือข่ายแบบแลน (LAN) และแวน (WAN) ไว้ด้วยกัน ระบบการติดตามตำแหน่ง จีพีอาร์เอส (GPRS) แบบไร้สาย การใช้เทคโนโลยีรหัสแท่ง หรือการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ออกมาเพื่อสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตลดลง และคุณภาพในการให้บริการลูกค้าจะเพิ่มขึ้น

2.3.6.3 ธุรกิจด้านการขายปลีก ผู้ขายสามารถที่จะควบคุมการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง ตั้งแต่จุดรับ-ส่งสินค้า จนถึงสินค้าออกจากร้านไป ระบบการจัดการงานขายภายในร้านโดยผ่านเทคโนโลยีแบบไร้สาย ทำให้ประสิทธิผลในการทำงานเพิ่มขึ้น เช่น ระบบการปรับ-ตัดราคาสินค้าอัตโนมัติ ระบบการเติมสินค้าในคลัง

2.3.6.4 ธุรกิจด้านการจัดการสุขภาพ ธุรกิจด้านการจัดการสุขภาพนั้นสามารถนำเอาระบบรหัสแท่งไปช่วย ในการบริหารงาน เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ และเพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ เริ่มต้นตั้งแต่จากห้องทดลองไปจนถึงโรงพยาบาล คุณสามารถทำการดึงข้อมูลโดยใช้รหัสแท่งได้ทันที เช่นประวัติของคนไข้ หรือข้อมูลเรื่องประกันภัย (BARCODE บาร์โค้ด คืออะไร : 2559)

## 2.4 จังหวัดตราด

จังหวัดตราด เป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลทางภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 2,819 ตารางกิโลเมตร ติดต่อกับจังหวัดจันทบุรีและประเทศกัมพูชา ตราดนับเป็นเมืองศูนย์กลางการค้าแห่งหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงปลายอยุธยา สินค้าที่ส่งออกขายยังแดนไกล โดยเฉพาะของป่า เช่น เขากวาง หนังสัตว์ ไม้หอม และเครื่องเทศต่าง ๆ ล้วนมาจากเขตป่าเขาชายฝั่งทะเลตะวันออก แถบระยองจันทบุรี ตราด โดยลำเลียงสินค้าผ่านมาตามแม่น้ำเขาสMINGออกสู่ปากอ่าวตราด

อาณาเขตติดต่อ ทิศเหนือ ติดต่อกับประเทศกัมพูชาและจังหวัดจันทบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับประเทศกัมพูชา ทิศใต้ ติดต่อกับชายฝั่งทะเลทางอ่าวไทย ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดจันทบุรี

การคมนาคมทางอากาศมีสนามบินตราด ตั้งอยู่บริเวณ บ้านสลัก ระหว่างรอยต่ออำเภอเขาสMING และอำเภอแหลมงอบ มีเที่ยวบินสายการบิน Bangkok Airways เส้นทาง กรุงเทพฯ-ตราด ทุกวัน วันละ 3 เที่ยวบิน และเส้นทาง ตราด-สมุย สัปดาห์ละ 3 วัน สนามบินเกาะไม้ซี้ อยู่ห่างจากเกาะกูดเล็กน้อย สนามบินดังกล่าวมีความยาวทางวิ่ง 800 เมตร

อุทยานแห่งชาติมี 2 แห่ง คือ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง ตั้งอยู่ในอำเภอเกาะช้างและบางส่วนของอำเภอเกาะกูด และอุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว ตั้งอยู่ในอำเภอบ่อไร่

สถานที่ท่องเที่ยว มีตลาดชายแดนไทย-กัมพูชา บ้านหาดเล็ก อำเภอคลองใหญ่ และพิพิธภัณฑสถานยูทธรณี ภูเขาช้าง

## 2.5 จังหวัดจันทบุรี

จังหวัดจันทบุรี เป็นจังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 245 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด[4] โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง

จันทบุรีเป็นเมืองที่มีประวัติความเป็นมาที่ยาวนาน ก่อตั้งโดยชนชาติของ จังหวัดจันทบุรีเป็นเมืองที่มีความสำคัญต่อประวัติศาสตร์ไทยอยู่ 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 สมเด็จพระเจ้ากรุงธนบุรีใช้จังหวัดจันทบุรีใน

การรวบรวมไพร่พลและเสบียงอาหาร ครั้งที่ 2 เกิดสงครามอานัมสยามยุทธในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวและครั้งที่ 3 ฝรั่งเศสยึดเมืองจันทบุรีเป็นเมืองประกันหลังจากเกิดวิกฤตการณ์ปากน้ำในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ด้วยความที่จังหวัดจันทบุรีมีความสำคัญต่อเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์หลายเหตุการณ์และมีความหลากหลายทางภูมิประเทศ ส่งผลให้จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่มีแหล่งท่องเที่ยวทั้งทางธรรมชาติและทางวัฒนธรรมหลายแห่ง

ภูมิศาสตร์ จังหวัดจันทบุรีตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยอยู่ห่างกรุงเทพมหานครเมืองหลวงของประเทศไปทางตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 245 กิโลเมตร จังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่ทั้งหมด 6,338 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 16.6 ของพื้นที่ภาคตะวันออก และเท่ากับร้อยละ 1.8 ของพื้นที่ทั้งประเทศ โดยพื้นที่ของจังหวัดเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล ที่ราบสูงและภูเขา ภูมิอากาศของจังหวัดมีลักษณะแบบมรสุมเขตร้อน จุดสูงสุดของจังหวัดอยู่ที่ยอดเขาสอยดาวใต้ ซึ่งเป็นยอดเขาที่มีความสูงที่สุดในภาคตะวันออก โดยมีความสูง 1,675 เมตร

ลักษณะภูมิประเทศ จังหวัดจันทบุรีมีลักษณะภูมิประเทศอยู่ 3 ลักษณะ คือ 1) ภูเขาและเนินสูง 2) ที่ราบสูงและที่ราบเชิงเขา และ 3) ที่ราบลุ่มแม่น้ำและชายฝั่งทะเล โดยในบริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศเหนือและทิศตะวันออกของจังหวัดจะเป็นเขตภูเขาสูง เช่น เทือกเขาบรรทัด เทือกเขาจันทบุรี เป็นต้น บริเวณนี้เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำลำธารหลายสาย รวมถึงเป็นแนวที่กั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดสระแก้ว ในส่วนของที่ราบสูงและที่ราบเชิงเขานั้นจะตั้งอยู่ในเขตอำเภอสอยดาว อำเภอโป่งน้ำร้อน พื้นที่ตอนกลางของอำเภอขลุง รวมไปถึงทางตะวันออกเฉียงเหนือของอำเภอมะขาม อำเภอแก่งหางแมว อำเภอเขาคิชฌกูฏ และทางตอนเหนือของอำเภอท่าใหม่ โดยบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นที่ราบลูกคลื่น ในส่วนพื้นที่สุดท้ายของจังหวัดมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำและชายฝั่งทะเล โดยพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีแม่น้ำไหลผ่าน เช่น ที่ราบลุ่มแม่น้ำคลองโตนด ที่ราบลุ่มน้ำพองที่ราบลุ่มน้ำจันทบุรีและที่ราบลุ่มน้ำเวฬุ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่แล้วพื้นที่เหล่านี้จะอยู่ในเขตอำเภอนายายอาม เมืองจันทบุรีและขลุง รวมถึงพื้นที่บางส่วนของอำเภอแก่งหางแมว เขาคิชฌกูฏและอำเภอท่าใหม่ สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลก็มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลแคบ ๆ มีการทับถมของตะกอนทราย ที่ราบชายฝั่งทะเลบางแห่งอยู่ใกล้ปากแม่น้ำส่งผลให้บริเวณนั้นมีดินโคลนผสมด้วย บริเวณที่พบที่ราบชายฝั่งทะเลได้แก่ พื้นที่ทางตอนใต้ของอำเภอนายายอาม อำเภอท่าใหม่ อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอขลุง

การคมนาคมและการสื่อสาร การเดินทางสู่จังหวัดจันทบุรีมีเส้นทาง ดังนี้

1) เส้นทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-พัทยา-บ้านฉาง-ระยอง-จันทบุรี โดยใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ระยะทางประมาณ 315 กิโลเมตร

- 2) เส้นทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-ศรีราชา-บ้านฉาง-ระยอง-จันทบุรี โดยใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 (ถนนเมืองพัทยา-ระยอง) ระยะทางประมาณ 289 กิโลเมตร
- 3) เส้นทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-แกลง-จันทบุรี โดยใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 (ถนนชลบุรี-แกลง) ระยะทางประมาณ 249 กิโลเมตร
- 4) เส้นทางยุทธศาสตร์เชื่อมระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือผ่านปราจีนบุรี ผ่านทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (ถนนสุวรรณศร) เข้าสู่ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 317 (ถนนจันทบุรี-สระแก้ว) ผ่านอำเภอสอยดาว อำเภอโป่งน้ำร้อน และอำเภอมะขาม เข้าสู่จังหวัดจันทบุรี
- 5) เส้นทางจันทบุรี-ตราด ระยะทาง 69.94 กิโลเมตร
- 6) เส้นทางจันทบุรี-ระยอง ระยะทาง 111.67 กิโลเมตร
- 7) เส้นทางจันทบุรี-สระแก้ว ระยะทาง 156.4 กิโลเมตร
- 8) เส้นทางจันทบุรี-ชลบุรี ระยะทาง 167.03 กิโลเมตร
- 9) เส้นทางจันทบุรี-ฉะเชิงเทรา ระยะทาง 191.09 กิโลเมตร
- 10) เส้นทางจันทบุรี-สระบุรี ระยะทาง 327.77 กิโลเมตร
- 11) เส้นทางจันทบุรี-นครราชสีมา ระยะทาง 338.05 กิโลเมตร
- 12) เส้นทางจันทบุรี-บุรีรัมย์ ระยะทาง 344.32 กิโลเมตร
- 13) เส้นทางจันทบุรี-แม่สอด ระยะทาง 697.83 กิโลเมตร

สถานที่ท่องเที่ยว มีดังนี้ อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ อุทยานแห่งชาติเขาสิบห้าชั้น อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว อุทยานแห่งชาติน้ำตกเขาสอยดาว และวนอุทยานแห่งชาติแหลมสิงห์

## 2.6 จังหวัดระยอง

จังหวัดระยอง เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทย เป็นจังหวัดที่มีรายได้ประชากรต่อหัวสูงที่สุดในประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดอยู่ในอันดับ 2 ของประเทศไทย เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงมากมาย และเป็นเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และการเกษตรกรรม

ระยองมีชื่อในประวัติศาสตร์ไทยครั้งแรกในครั้งที่กรุงศรีอยุธยาแตก พระเจ้าตากสินมหาราชเป็นช่วงสั้นก่อนที่จะเข้าตีจันทบุรีและรวบรวมกำลังทหารเพื่อยึดกรุงศรีอยุธยา ระหว่างที่พระองค์ประทับอยู่ในระยอง กองทัพเรือก็ได้ถูกจัดตั้งขึ้นด้วย ปัจจุบันนี้ในเมืองระยองผู้คนก็ยังนับถือพระเจ้าตากสินมหาราช โดยเห็นได้จากอนุสาวรีย์ของพระองค์ ณ วัดลุ่มมหาชัยชุมพลในตัวเมืองระยองที่มีผู้คนมาสักการะ

มากมาย มากไปกว่านั้นถนนสายสำคัญในตัวเมืองระยองยังมีชื่อว่า "ถนนตากสินมหาราช" คำว่าระยอง เพี้ยนมาจากกราย็องเป็นภาษาของอาจมีความหมายสองอย่าง เขตถนนและไม้ประดู่ นอกจากนี้ยังภาษาของคำว่า เพ ชะเมา แกลง

อาณาเขตติดต่อ ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอศรีราชา อำเภอหนองใหญ่ และอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอแกลงหางแมวและอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ทิศใต้ ติดต่อกับอ่าวไทย โดยมีชายฝั่งยาวมากกว่า 100 กิโลเมตร ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอสัตหีบและอำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ อำเภอเมืองระยอง เกาะเสม็ด เกาะทะลุ เกาะกูด เกาะกรวย เกาะขาม เกาะปลาตีน อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด หาดทรายแก้ว หาดแม่รำพึง หาดก้นอ่าว หาดสวนสน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำระยอง (Rayong Aquarium) ชุมชนบ้านเพ วัดป่าประดู่ วัดลุ่มมหาชัยชุมพล ศาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ศาลหลักเมืองระยอง ตลาดเก่าถนนยมจินดา ป่าชายเลนแม่น้ำระยอง หอชมวิวป่าชายเลนแม่น้ำระยอง จุดชมวิวเมืองระยอง เขาโบสถ์ ปากน้ำระยอง สตอเบอร์รี่ทาว์น หาดแสงจันทร์ แหลมเจริญ หาดสุชาดา หาดสนกระซิบ สวนศรีเมือง (หอสมุดประชาชน+หอพระพุทธอังคีรส+สถานที่ออกกำลังกาย) ตลาดน้ำเกาะกลอย พระเจดีย์กลางน้ำ อำเภอแกลง สวนวังแก้ว หาดวังแก้ว อ่าวไข่ แหลมแม่พิมพ์ อนุสาวรีย์สุนทรภู่ เกาะมันนอก เกาะมันกลาง เกาะมันใน ทะเลแหวก เกาะมันใน เรือรบหลวงประแส ฟุ้งโปร่งทอง สะพานประแสสิน ป่าชายเลนปากน้ำประแส ล่องแพชมหิ่งห้อย แม่น้ำประแส ถนนบูรพาชลทิศ อำเภอบ้านค่าย สวนสุภัทรา สวนมังคุดหนองตะพาน วัดละหารไร่ หลวงปู่ทิม อำเภอเขาชะเมา อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง น้ำตกเขาชะเมา น้ำตกคลองปลาก้าง ถ้ำเขาวง อำเภอนิคมพัฒนา สวนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (สวนสมุนไพรร) อำเภอปลวกแดง ฟุ้งทานตะวันดอกกราย อ่างเก็บน้ำดอกกราย อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล อ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ อำเภอวังจันทร์ อ่างเก็บน้ำประแสร์ สวนละไม ป่าวังจันทร์ น้ำตกธรรมรส อุทยานแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

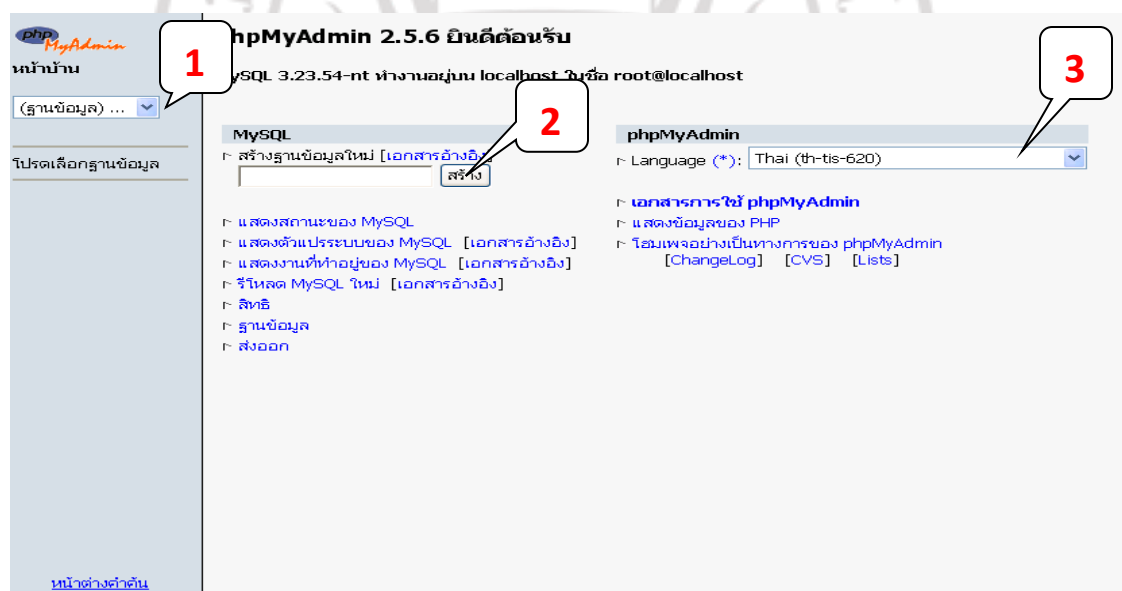
### 2.7 phpmyadmin

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบ Database
2. สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record หรือลบ Table, เพิ่มหรือแก้ไข field ในตาราง
3. โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL และอีกหลายๆ ความสามารถที่ phpMyAdmin ทำได้

### 2.7.1 ใช้งาน phpMyAdmin

การเข้าใช้งานโปรแกรม phpMyAdmin จะใช้งานผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โดยพิมพ์ URL ไปยังไดเรกทอรีของ phpMyAdmin เช่น <http://localhost/phpMyAdmin> ซึ่งจะปรากฏหน้าจอแรกในการใช้งาน ดังภาพที่ 2.13



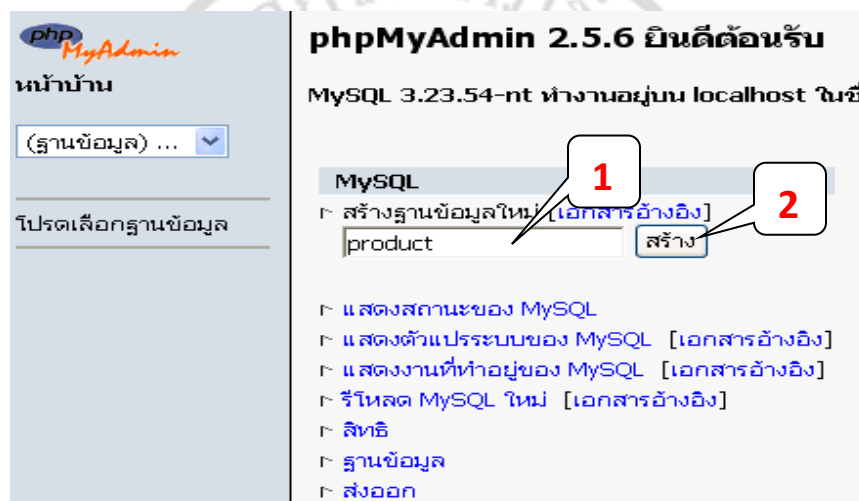
ภาพที่ 2.13 หน้าจอแรกของโปรแกรม phpMyAdmin

จากภาพที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าโปรแกรมได้แบ่งส่วนของการแสดงผลออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนซ้าย (เลข 1) และ ส่วนขวา (เลข 2, 3) ซึ่งจะอธิบายได้ดังนี้

1. สำหรับใส่ชื่อฐานข้อมูลใหม่ที่ต้องการสร้าง
2. สำหรับเลือกภาษาที่ต้องการให้แสดงภายในโปรแกรม phpMyAdmin

### 2.7.2 การสร้างฐานข้อมูลใหม่

ก่อนที่จะเก็บข้อมูลลงใน MySQL จะต้องเลือกเสียก่อนว่า จะสร้างฐานข้อมูลชื่ออะไร จากนั้นจึงทำการสร้างตารางและฟิลด์เพื่อบันทึกข้อมูลในอันดับแรกจะเป็นการทดลองสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่ โดยจะยกตัวอย่างฐานข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า ซึ่งมีชื่อฐานข้อมูลว่า "product" ดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 สร้างฐานข้อมูลใหม่ชื่อ product

จากภาพที่ 2.14 อธิบายขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลใหม่ตามลำดับ ได้ดังนี้

1. ใส่ชื่อของฐานข้อมูลที่ต้องการสร้าง ในที่นี้ให้ชื่อว่า product
2. คลิกที่ปุ่ม สร้าง เพื่อสร้างฐานข้อมูล

### 2.7.3 การสร้างตารางใหม่

ภายหลังจากที่สร้างฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว phpMyAdmin จะแจ้งให้เราทราบว่า ได้ทำการสร้างฐานข้อมูล product เรียบร้อยแล้ว และท่านใช้งานฐานข้อมูล product อยู่ ยังไม่มีตารางใด ๆ อยู่เลย ในที่นี้จะสร้างตาราง stock สำหรับเก็บข้อมูลสินค้า โดยรายละเอียดในตารางจะมีโครงสร้างดังนี้

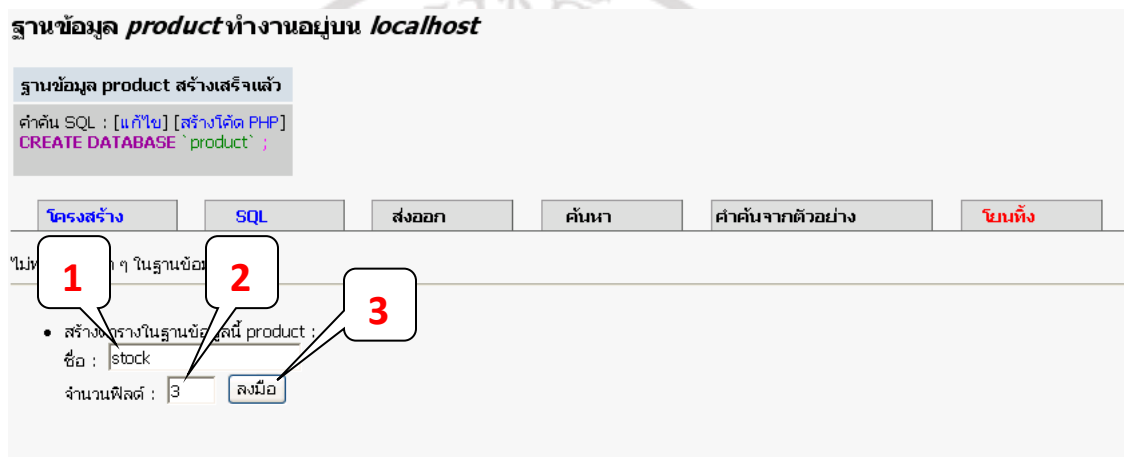
ตารางที่ 2.1 รายละเอียดโครงสร้างตาราง

ลำดับ	ชื่อ	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
1	name	VARCHAR	30	PK
2	cost	INT	20	
3	quan	INT	50	



ให้ทำการสร้างตารางใหม่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ใส่ชื่อตารางที่ต้องการสร้าง
- 2) ใส่จำนวนฟิลด์ของตาราง สำหรับตาราง stock จะมีจำนวน ฟิลด์ 3
- 3) คลิกปุ่ม ลงมือ เพื่อดำเนินการขั้นต่อไป



ภาพที่ 2.15 การสร้างตารางใหม่

ขั้นตอนต่อไป ภายหลังจากคลิกปุ่มลงมือในขั้นตอนก่อนหน้าจะเป็นการกำหนดชื่อฟิลด์ ชนิดของข้อมูลที่เก็บ และรายละเอียดอื่นๆ ซึ่งจะอธิบายในส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

- 1) ฟิลด์ สำหรับใส่ชื่อฟิลด์
- 2) ชนิด สำหรับเลือกชนิดของข้อมูลที่ต้องการเก็บในฟิลด์นั้น
- 3) ความยาว/เซต สำหรับกำหนดขนาดของข้อมูล
- 4) แอตทริบิวต์ สำหรับเลือกลักษณะเฉพาะของข้อมูลที่จะเก็บ เช่น ตัวเลขแบบคิดเครื่องหมายบวกหรือลบ เป็นต้น
- 5) คำว่าเปล่า (null) สำหรับเลือกว่า ฟิลด์นั้นสามารถใส่ค่าว่างได้หรือไม่
- 6) ค่าปริยาย สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นของฟิลด์ (ค่า Default)
- 7) เพิ่มเติม สำหรับกำหนดค่าเพิ่มเติม เช่น กรณีที่ฟิลด์เก็บข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็ม (Integer)

จะสามารถเลือกให้มีการเพิ่มค่าอัตโนมัติ (auto\_increment) ได้ เป็นต้น

- 8) ไพรมารี เลือกเมื่อต้องการกำหนดให้ฟิลด์นั้นๆ เป็นไพรมารีคีย์ (Primary Key)
- 9) ดัชนี เลือกเมื่อต้องการสร้างฟิลด์นั้นๆ เป็นดัชนี (Index)
- 10) เอกลักษณะ เลือกเมื่อต้องการให้ฟิลด์นั้นเป็น Unique

2.7.4 ชนิดข้อมูลแต่ละชนิดที่สามารถเลือกได้

VARCHAR เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1 - 255 ฟิลด์ชนิดนี้ เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลสั้นๆ เช่น ชื่อ นามสกุล หรือหัวข้อต่างๆ เป็นต้น ในส่วนฟิลด์ประเภทนี้ จะสามารถเลือก "แอดทริบิวต์" เป็น BINARY ได้ โดยปกติแล้วการจัดเรียงข้อมูลเวลาสืบค้น (query) สำหรับ VARCHAR จะเป็นแบบ case-sensitive (ตัวอักษรใหญ่ และเล็กมีความหมายแตกต่างกัน) แต่หากระบุ "แอดทริบิวต์" เป็น BINARY การสืบค้นจะไม่คำนึงตัวอักษรว่าจะเป็นตัวใหญ่ หรือตัวเล็ก

CHAR เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร แบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับ ก็จะมีเรียงข้อมูลแบบ case-sensitive เว้นแต่จะกำหนดแอดทริบิวต์เป็น BINARY ที่จะทำให้การเรียงข้อมูลเป็นแบบ non case-sensitive เช่นเดียวกับ VARCHAR

TINYTEXT เป็นชนิดข้อมูลในกรณีที่ต้องการข้อความยาวๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยฟีเจอร์ FULL TEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัดแค่ 256 ตัวอักษร แต่เราจะเก็บลงฟิลด์ประเภท TEXT แทน โดย TINYTEXT นี้จะสามารถเก็บข้อมูลได้ 256 ตัวอักษร ซึ่ง ก็ไม่ต่างกับเก็บลงฟิลด์ประเภท CHAR หรือ VARCHAR (255) ที่สามารถทำ FULL TEXT SEARCH ได้

TEXT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาที่มีจำนวนมาก

MEDIUMTEXT เป็นชนิดข้อมูลเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร

LONGTEXT เป็นชนิดข้อมูลเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร

TINYINT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลชนิดตัวเลขที่มีขนาด 8 บิต ข้อมูลประเภทนี้เราสามารถกำหนดเพิ่มเติมในส่วนของ "แอดทริบิวต์" ได้ว่าจะเลือกเป็น UNSIGNED หรือ UNSIGNED ZEROFILL โดยจะมีความแตกต่างดังนี้

UNSIGNED หมายถึงเก็บค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย แบบนี้จะทำให้สามารถเก็บค่าได้ตั้งแต่ 0 - 255

UNSIGNED ZERO FILL เหมือนข้างต้น แต่ว่าหากข้อมูลที่กรอกเข้ามาไม่ครบตามจำนวนหลักที่เรากำหนด ตัว MySQL จะทำการเติม 0 ให้ครบหลักเอง เช่น ถ้ากำหนดให้ใส่ได้ 3 หลัก แล้วทำการเก็บข้อมูล 25 เข้าไป เวลาที่สืบค้นดูเราจะได้ออกมาเป็น 025

หากไม่เลือก "แอตทริบิวต์" สิ่งที่เราจะได้คือ SIGNED นั้นต้องเสียบิตหนึ่งไปเก็บเครื่องหมายบวกหรือลบ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้อยู่ในช่วง -128 ถึง 127 เท่านั้น

SMALLINT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 16 บิต จึงสามารถเก็บค่าได้ตั้งแต่ -32768 ถึง 32767 (ในกรณีแบบคิดเครื่องหมาย) หรือ 0 ถึง 65535 (ในกรณี UNSIGNED หรือไม่คิดเครื่องหมาย) ซึ่งสามารถเลือก Attribute เป็น UNSIGNED และ UNSIGNED ZEROFILL ได้เช่นเดียวกับ TINYINT

MEDIUMINT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 24 บิต นั่นก็หมายความว่าสามารถเก็บข้อมูลตัวเลขได้ตั้งแต่ -8388608 ไปจนถึง 8388607 (ในกรณีแบบคิดเครื่องหมาย) หรือ 0 ถึง 16777215 (ในกรณีที่เป็น UNSIGNED หรือไม่คิดเครื่องหมาย) ซึ่งสามารถเลือก Attribute เป็น UNSIGNED และ UNSIGNED ZEROFILL ได้เช่นเดียวกับ TINYINT

INT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 32 บิต หรือสามารถเก็บข้อมูลได้ตั้งแต่ -2147483648 ไปจนถึง 2147483647 (ในกรณีแบบคิดเครื่องหมาย) หรือ 0 ถึง 4294967295 (ในกรณีที่เป็น UNSIGNED หรือไม่คิดเครื่องหมาย) ซึ่งสามารถเลือก Attribute เป็น UNSIGNED และ UNSIGNED ZEROFILL ได้เช่นเดียวกับ TINYINT

BIGINT เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 64 บิต สามารถเก็บข้อมูลได้ตั้งแต่ -9223372036854775808 ไปจนถึง 9223372036854775807 (แบบคิดเครื่องหมาย) หรือ 0 ถึง 18446744073709551615 (ในกรณีที่เป็น UNSIGNED หรือไม่คิดเครื่องหมาย) ซึ่งสามารถเลือก Attribute เป็น UNSIGNED และ UNSIGNED ZEROFILL ได้เช่นเดียวกับ TINYINT

FLOAT[(M,D)] เป็นชนิดข้อมูลที่เก็บบันทึกทศนิยมเอาไว้โดยจะเก็บข้อมูลแบบ 32 บิต คือมีค่าตั้งแต่ -3.402823466E+38 ไปจนถึง -1.175494351E-38, 0 และ 1.175494351E-38 ถึง 3.402823466E+38

DOUBLE[(M,D)] เป็นชนิดสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขทศนิยมเช่นเดียวกับ FLOAT แต่มีขนาดเป็น 64 บิต สามารถเก็บได้ตั้งแต่ -1.7976931348623157E+308 ถึง -2.2250738585072014E-308, 0 และ 2.2250738585072014E-308 ถึง 1.7976931348623157E+308

DECIMAL[(M,D)] เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวเลขทศนิยม เช่นเดียวกับ FLOAT แต่ใช้กับข้อมูลที่ต้องการความละเอียดและถูกต้องของข้อมูลสูง

ข้อสังเกตเกี่ยวกับข้อมูลประเภท FLOAT, DOUBLE และ DECIMAL คือ เวลากำหนดความยาวของข้อมูลในฟิลด์ จะถูกกำหนดอยู่ในรูปแบบ (M,D) ซึ่งหมายความว่า ต้องมีการระบุว่าจะให้มีตัวเลขส่วนที่เป็นจำนวนเต็มกี่หลัก และมีเลขทศนิยมกี่หลัก เช่น ถ้าเรากำหนดว่า FLOAT(5,2) จะหมายความว่าเราจะเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม 5 หลัก และทศนิยม 2 หลัก ดังนั้นหากทำการใส่ข้อมูล 12345.6789 เข้าไป สิ่งที่จะเข้าไปอยู่ในข้อมูลจริง ๆ ก็คือ 12345.68 โดยพิเศษให้มีจำนวนหลักตามที่กำหนดไว้

DATE เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MM-DD

DATETIME เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่

1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผล เวลาที่ทำการสืบค้น (query) ออกมา จะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS

TIMESTAMP[(M)] เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YYMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไปจนถึงประมาณปี ค.ศ. 2037

TIME เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ -838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS

YEAR[(2/4)] เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุ จะถือว่าเป็น 4 หลัก) โดยหากเลือกเป็น 4 หลัก จะเก็บค่าได้ตั้งแต่ ค.ศ. 1901 ถึง 2155 แต่หากเป็น 2 หลัก จะเก็บตั้งแต่ ค.ศ. 1970 ถึง 2069

ข้อสังเกตค่าที่เก็บในข้อมูลประเภท TIMESTAMP และ YEAR นั้นจะมีความสามารถพอๆ กับการเก็บข้อมูลวันเดือนปี และเวลา ด้วยฟิลด์ชนิด VARCHAR แต่ต่างกันตรงที่ จะใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลน้อยกว่า แต่ฟิลด์ประเภท TIMESTAMP นั้นจะมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาที่สามารถเก็บได้ คือจะต้องอยู่ในระหว่าง 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไปจนถึง ค.ศ. 2037 แต่หากเก็บเป็น VARCHAR นั้นจะไม่ได้ติดข้อจำกัดนี้

ฟิลด์ชนิด YEAR ใช้เนื้อที่แค่ 1 ไบต์เท่านั้นในการเก็บข้อมูล แต่ข้อจำกัดจะอยู่ที่ ปี ค.ศ. 1901 ถึง 2155 เท่านั้น (หรือ ค.ศ. 1970 ถึง 2069 ในกรณี 2 หลัก) แต่หากเก็บเป็น VARCHAR จะได้ตั้งแต่ 0000 ถึง 9999

TINYBLOB เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทไบนารี ได้แก่ ไฟล์ข้อมูลต่างๆ, ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์มัลติมีเดีย เป็นต้น คือไฟล์อะไรก็ตามที่อัปโหลดผ่านฟอร์มอัปโหลดไฟล์ในภาษา HTML โดย TINYBLOB นั้นจะมีเนื้อที่ให้เก็บข้อมูลได้ 256 ไบต์

BLOB เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทไบนารี เช่นเดียวกับ TINYBLOB แต่สามารถเก็บข้อมูลได้ 64KB

MEDIUMBLOB เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทไบนารี เช่นเดียวกับ TINYBLOB แต่เก็บข้อมูลได้ 16MB

LOBLOB เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลประเภทไบนารี เช่นเดียวกับ TINYBLOB แต่เก็บข้อมูลได้ 4GB

ข้อสังเกตข้อมูลประเภท BLOB นั้น แม้จะมีประโยชน์ในเรื่องของการเก็บข้อมูลประเภท BINARY ให้อยู่กับตัวฐานข้อมูล ทำให้สะดวกเวลาสืบค้นก็ตาม แต่มันก็ทำให้ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นด้วย ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการสำรองฐานข้อมูลในกรณีที่ มีข้อมูลอัปโหลดไปเก็บมากๆ โดยปกติแล้ว จะใช้วิธีการอัปโหลดไปเก็บไว้ในโพลเดอร์ แล้วเก็บลิงก์ไปยังไฟล์เหล่านั้น เป็นฟิลด์ชนิด VARCHAR มากกว่า

SET เป็นชนิดข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลที่เป็นกลุ่มของข้อมูลที่ยอมให้เลือกได้ 1 ค่าหรือหลาย ๆ ค่า ซึ่งสามารถกำหนดได้ถึง 64 ค่า

## 2.8 โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

MySQL คือโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System หรือ RDBMS) เรียกว่าง่าย ๆ ก็คือ Database Server สามารถสนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Windows และที่เด่นไปกว่านั้น ตัวโปรแกรม MySQL ยังเป็นของแจกฟรีเพราะเป็นโปรแกรมประเภท Open Source ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ในแบบ GPL

### 2.8.1 ความสามารถของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL

- 1) ระบบจัดการบัญชีผู้ใช้
- 2) สิทธิต่าง ๆ ในการใช้งานฐานข้อมูล
- 3) ระบบสำรองข้อมูล (Backup)
- 4) ระบบคืนสภาพข้อมูล (Recovery)
- 5) ระบบโอนถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมฐานข้อมูลตัวอื่น ๆ
- 6) จัดเก็บข้อมูลได้หลายชนิดข้อมูล เช่น รูปภาพ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ

## 2.8.2 การสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ MySQL

การสร้างฐานข้อมูล (Create Database)

**รูปแบบ**

```
CREATE DATABASE [ชื่อฐานข้อมูล];
```

## 2.8.3 คำสั่ง MySQL สำหรับการจัดการในเบื้องต้น

คำสั่งแสดงรายชื่อฐานข้อมูล

**รูปแบบ**

```
show databases
```

## 2.8.4 คำสั่งสร้างฐานข้อมูลใหม่

**รูปแบบ**

```
create database <ชื่อฐานข้อมูล>
```

## 2.8.5 คำสั่งเรียกใช้งานฐานข้อมูล

**รูปแบบ**

```
select <ชื่อฐานข้อมูล>
```

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี**

## 2.8.6 คำสั่งแสดงรายชื่อตารางในฐานข้อมูลที่ถูกเรียกใช้ขณะนั้น

**รูปแบบ**

```
show tables
```

## 2.8.7 คำสั่งสร้างตารางใหม่

### รูปแบบ

```
CREATE TABLE<ชื่อตาราง>(รายชื่อฟิลด์)
```

## 2.8.8 คำสั่งเรียกดูโครงสร้างตาราง

### รูปแบบ

```
describe<ชื่อตาราง>
```

## 2.8.9 การเปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL

การสร้าง Connection ในการเปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL เราจะใช้ฟังก์ชัน `Mysql-connect()` โดยจะต้องระบุค่าอาร์กิวเมนต์ 3 ตัว คือ “ชื่อ Host”, “ชื่อผู้ใช้”, “รหัสผ่าน”

## 2.8.10 การเลือกฐานข้อมูลมาใช้งาน (Select Database)

หลังจากสร้าง Connection ได้แล้ว เราต้องเลือกฐานข้อมูลที่จะทำงานด้วย โดยการเรียกใช้งานฟังก์ชัน `mysql_select_db()` ซึ่งต้องระบุค่าอาร์กิวเมนต์ 2 ตัว คือ “ชื่อฐานข้อมูล”, “Connection ที่ได้สร้างไว้”

## 2.8.11 การปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL

การยกเลิกหรือการเปิด Connection ที่ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL เราจะใช้ฟังก์ชัน `mysql_close()` โดยระบุค่าอาร์กิวเมนต์ 1 ตัว คือ “Connection” ที่ต้องการปิดการติดต่อ

## 2.9 CSS

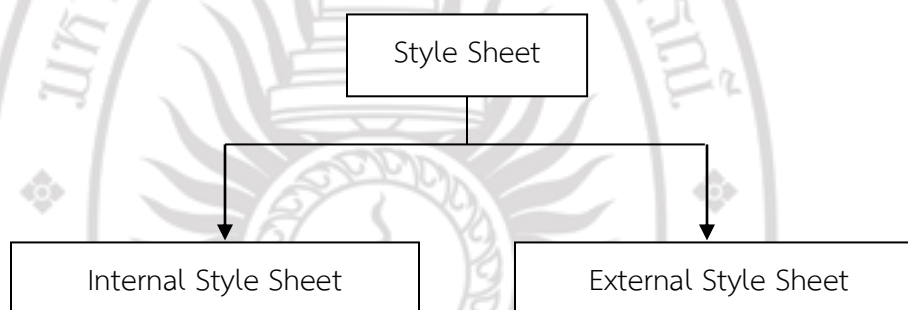
CSS ย่อมาจากคำว่า Cascading Style Sheet หรือบางครั้งเรียกเพียง Style Sheet คือ การกำหนดรูปแบบ หรือการควบคุมการแสดงผลของสิ่งต่าง ๆ บนเว็บ ได้แก่ ตัวอักษร สี และพื้นหลัง เป็นต้น โดยปัจจุบันใช้ Style Sheet รุ่นที่ 3 ที่กำหนดมาตรฐานโดย World Wide Web Consortium หรือ W3C ซึ่ง W3C ได้ระบุนิยามของ CSS เอาไว้ว่า CSS เป็นเครื่องมือในการควบคุมรูปแบบ (Style) และการวางตำแหน่ง (Layout) บนหน้าเว็บไซต์

Style คือ การกำหนดว่าจะทำการแสดงองค์ประกอบ (elements) ของ HTML บนหน้าเว็บไซต์อย่างไร Style หรือรูปแบบ คือ สิ่งที่ถูกเพิ่มเข้าไปใน HTML version 4.0 เพื่อแก้ปัญหาบางประการในการใช้ External Style Sheet สามารถช่วยลดการทำงานแก่นักออกแบบเว็บไซต์ได้เป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถจัดเก็บ Style Sheet ไว้ในไฟล์ที่มีนามสกุล .css

2.9.1 การเรียกใช้ CSS สามารถทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

- 1) เรียกใช้ CSS โดยตรง
- 2) ทำการสร้างเอกสาร .css จากนั้นทำการเชื่อมโยง หรือเรียกใช้โดยหน้าเพจที่ต้องการควบคุม

2.9.2 โครงสร้างการแสดงผลของ CSS



2.9.3 การเรียกใช้ CSS จากไฟล์ .css สามารถทำได้ ดังนี้

- 1) กำหนดรูปแบบ หรือ Style Sheet ไว้ในไฟล์นามสกุล .CSS
- 2) สร้างเพจ (Page) ที่เชื่อมโยง หรือเรียกใช้ไฟล์ .css

ทดลองสร้างไฟล์ mystyle.css ด้วยโปรแกรม Notepad เพื่อใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

```

<style type="text/css">
hr {color:sienna;}
p {margin-left:20px;}
p.italic {font-style:italic;}
p.size {font-size:20px;}
body {background-image:url("water.jpg");}
</style>
  
```



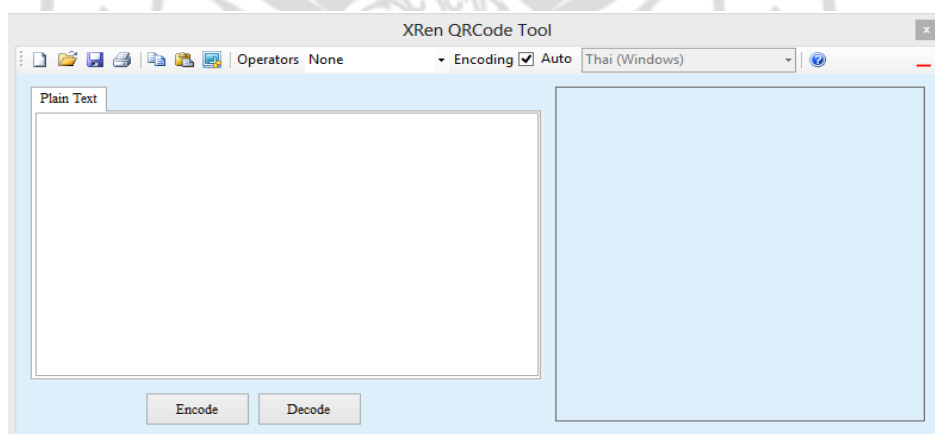
สร้างไฟล์ outer-css.html ด้วยโปรแกรม Notepad สำหรับเรียกไฟล์ .css

```
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="mystyle.css" />
</head>
<p class=italic>ทดสอบ Outer Cascading Style Sheet</p>
<p class=size>ข้อความขนาด 20px</p>
```

ทดลองเรียกไฟล์ outer-css.html ด้วยโปรแกรมบราวเซอร์เพื่อดูผลลัพธ์การกำหนดรูปแบบด้วย CSS

## 2.10 XRen QRCode Tool

เป็นโปรแกรมที่สามารถ download มาใช้งานได้ฟรี และมีคุณสมบัติในการอ่าน QR Code ได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.16 โปรแกรม XRen QRCode

คุณสมบัติของโปรแกรม XRen QR Code Tool ดังนี้ สามารถสร้าง QR Code จากตัวอักษร ตัวเลข หรือเรียกขั้นตอนที่ว่า Encode สามารถแปลงไฟล์ QR Code จากรูปภาพ มาเป็นตัวอักษร หรือเรียกว่า Decode และสามารถสร้าง QR Code เป็นภาษาไทยได้

### 2.10.1 ขั้นตอนการสร้าง QR Code

1. เพิ่มข้อความหรือ Link URL ในช่อง Plain Text
2. กดปุ่ม Encode
3. ข้อมูลที่ได้เข้ารหัสคิวอาร์โค้ด 2 มิติที่ได้เรียบร้อยแล้วจะแสดงในกรอบขวามือ

## 2.10.2 ขั้นตอนการอ่านข้อมูล QR Code

1. คลิกปุ่ม Open
2. เลือกที่เก็บไฟล์รูปภาพ QR Code ที่ได้มา
3. คลิกปุ่ม Decode
4. ที่หน้าต่างเมนู Plain Text จะแสดงข้อความที่แปลงจาก QR Code

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่มีการนำ QR code มาประยุกต์ใช้ระบบการจัดการสารสนเทศห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Laboratory Information Management System: LIMS) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ชีวิน ชนวรรธน์ และคณะ, 2557) ซึ่งเป็นระบบที่มีกลไกการทำงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบอัตโนมัติครอบคลุมการทำงานตั้งแต่ขั้นตอนการรับ-ส่งตัวอย่างจากผู้ให้บริการ การทดสอบและวิเคราะห์ตัวอย่าง จนถึงการรายงานผลการวิเคราะห์ ผลการนำไปใช้งานจริงพบว่า การนำ QR code มาใช้งาน ร่วมกับการทำงานของระบบการจัดการสารสนเทศห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทำงานได้มีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และลดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูลได้เป็นอย่างดี สามารถแทนที่ระบบเดิมที่ใช้เอกสารกระดาษเป็นหลักมาเป็นการเก็บในระบบฐานข้อมูลของเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำให้ง่ายในการจัดการข้อมูล และในอนาคตสามารถขยายระบบ QR LIMS โดยเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบการจัดเก็บสารเคมีที่คงเหลืออยู่ในคลังสารเคมีของห้องปฏิบัติการได้ต่อไป

กมลมาลย์ เสวตวงษ์ และคณะ (2557) ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี NFC และ QR Code ในการจัดทำสโมคเตอร์แนะนำห้องสมุดของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีข้อมูลพื้นฐานของห้องสมุดที่ต้องการแสดงให้ผู้ให้บริการประกอบด้วย 4 หัวข้อหลักคือ ทรัพยากรห้องสมุดที่มีให้บริการ (Library Resources) บริการของห้องสมุด (Library Services) แผนที่และมุมบริการต่าง ๆ (Library Map) และเวลาเปิด-ปิด การให้บริการของห้องสมุด (Library Time) และเมื่อนำ Smart Phone ที่มีเทคโนโลยี NFC ฝังตัวอยู่มาใกล้ ๆ จุดสัมผัสที่กำหนดก็จะสามารถอ่านรายละเอียดแสดงบนหน้าจอโทรศัพท์ตามที่ต้องการ สำหรับ Smart Phone ที่ไม่มีเทคโนโลยี NFC สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อใช้สแกน QR code จะสามารถอ่านรายละเอียดได้เช่นเดียวกัน สำหรับงานวิจัยนี้ทำให้ผู้ให้บริการได้รับข้อมูลที่รวดเร็ว และสามารถนำข้อมูลที่บันทึกไว้ใน Smart Phone มาใช้ได้ภายหลัง เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้รับบริการในการได้รับข้อมูลการให้บริการได้ด้วยตนเอง

สำหรับงานวิจัย QR code ด้านเกษตรสามารถนำเทคโนโลยี QR code มาประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน ตัวอย่างระบบการตรวจสอบย้อนกลับในการส่งออกผักสดโดยเทคโนโลยี QR code ของจิรพร ชื่อจริง

(2555) เป็นเครื่องมือในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า และสามารถตรวจสอบสินค้า เพื่อค้นหาแหล่งที่มาของผลผลิต กระบวนการผลิต ตั้งแต่ฟาร์ม โรงคัดบรรจุ รวมถึงการขนส่ง ได้อย่างรวดเร็ว สามารถหาสาเหตุของปัญหา เช่น สารตกค้าง ศัตรูพืช ลดความเสี่ยงของการขยายตัวของปัญหา และสามารถหาแหล่งที่มาของผักสดได้ว่ามาจากแหล่งใด ระบบการตรวจสอบย้อนกลับนี้จะช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค และผู้นำเข้าในต่างประเทศ ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ว่ามีคุณภาพที่ดีและปลอดภัยอย่างแท้จริง



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี