DIPROM
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTION

Auto-ID

Automatic Identification

การจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยี

โดย

กลุ่มส่งเสริมโลจิสติกส์องค์กร

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

การจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยี

Automatic identification: Auto-ID

โดย

กลุ่มส่งเสริมโลจิสติกส์องค์กร

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

คำนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic identification : Auto-ID) ถูกนำมาใช้แพร่หลายอย่างมากในหลากหลายธุรกิจ โดยเฉพาะกิจกรรมโลจิสติกส์ของภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการไหลของวัสดุ (Physical Flow) และการไหลของข้อมูล (Information Flow) จึงส่งผลให้ระบบ Auto-ID เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญ และเทคโนโลยีนี้ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในกิจกรรมโลจิสติกส์หลายๆ ด้าน เช่น ระบบคลังสินค้า ระบบกระจายสินค้า และสายการผลิตในโรงงาน เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แสดงตัวตนของบุคคล สินค้า และวัตถุดิบในกระบวนการผลิต โดยทั่วไปเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติในรูปแบบต่างๆ ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติอย่างรวดเร็ว

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาสถานประกอบการด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic identification : Auto-ID) จึงได้จัดทำ การจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างยั่งยืน ภายใต้กิจกรรมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน โครงการเสริมสร้างความสามารถการดำเนินธุรกิจให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 (ไปพลางก่อน) โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สถานประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรม สามารถนำหลักการและเทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติลดต้นทุนโลจิสติกส์ของสถานประกอบการได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15

กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้จัดทำแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศและบทเรียนจากประสบการณ์เทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติ เพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่สถานประกอบการอื่นๆ ที่มีความสนใจในการนำเทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติไปเป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว และคาดหวังว่าสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมจะสามารถเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยการนำแนวทางและความรู้ที่ได้รับจากหนังสือเล่มนี้

กองโลจิสติกส์

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 บทนำการจัดการโลจิสติกส์และระบบบ่งชี้อัตโนมัติ	1
1.1 การจัดการโลจิสติกส์คืออะไร	1
1.2 กิจกรรมด้านโลจิสติกส์ทั้ง 9 กิจกรรม	2
1.3 ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic Identification)	4
บทที่ 2 ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic identification : Auto-ID)	8
2.1 ความเป็นมาของระบบ Auto-ID	8
2.2 ประเภทของระบบบ่งชี้อัตโนมัติที่นิยมใช้ในปัจจุบัน	9
2.2.1 ระบบรหัสแท่ง (Barcode)	10
2.2.2 ระบบอ่านอักษร OCR (Optical Character Recognition)	18
2.2.3 ระบบชีวมิติ (biometric)	22
2.2.4 ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)	29
2.2.5 ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID)	32
2.3 เปรียบเทียบระบบบ่งชี้อัตโนมัติ	38
2.3.1 ระบบรหัสแท่ง (Barcode)	38
2.3.2 ระบบอ่านอักษร OCR (Optical Character Recognition)	39
2.3.3 ระบบชีวมิติ (biometric)	41
2.3.4 ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)	42
2.3.5 ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID)	43
บทที่ 3 ถอดบทเรียนจากประสบการณ์เทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติของสถานประกอบการที่เข้าร่วมการจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติ	45
3.1 ถอดบทเรียนที่ 1 การปรับปรุงพัฒนากระบวนการ Cycle Count ด้วยระบบ Barcode	45

สารบัญ

		หน้า
	3.2 ถอดบทเรียนที่ 2 ปรับปรุงกระบวนการรับเข้า-จ่ายออก ในคลังวัตถุดิบด้วย QR Code	53
	3.3 ถอดบทเรียนที่ 3 การประยุกต์ใช้แอพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนในการรับเข้า-จ่ายออก	62
บทที่ 4	วิธีการสร้าง Barcode และ QR-Code กำกับสินค้าด้วย Google Sheet	70
	4.1 วิธีการสร้าง Barcode กำกับสินค้าด้วย Google Sheet	70
	4.2 วิธีการสร้าง QR-Code กำกับสินค้าด้วย Google Sheet	74

บทที่ 1

บทนำการจัดการโลจิสติกส์และระบบบ่งชี้อัตโนมัติ

1.1 การจัดการโลจิสติกส์คืออะไร

โลจิสติกส์ คืออะไรและเกี่ยวข้องอะไรกับการวางแผนการเชื่อมโยงแนวคิดทางโลจิสติกส์ นักวิชาการได้ให้ความหมายคำว่า “โลจิสติกส์” ดังนี้

คำว่า “Logistics” สำหรับในประเทศไทยนั้น ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์เฉพาะในการแปลความหมายซึ่งในภาษาไทยจะใช้คำว่า "โลจิสติกส์" เป็นการทับศัพท์ไปเลย เนื่องจากยังไม่มีคำใดที่จะเหมาะสมและแปลได้แบบเข้าใจชัดเจนจริงๆ จึงทำให้หลายๆ คน เมื่อได้ยินคำว่า “โลจิสติกส์” แล้วนั้น ก็ยังคงเกิดความสงสัยและยังไม่เข้าใจในคำว่า “โลจิสติกส์” ได้ดีนัก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะตีความเข้าใจกันเองว่าคือ “การขนส่ง” แต่ในความเป็นจริงแล้วนั้น การขนส่งเป็นเพียงกิจกรรมหนึ่งของระบบโลจิสติกส์เท่านั้นเอง

สภาวิชาชีพขั้นสูงด้านการจัดการโซ่อุปทาน (Council of Supply Chain Management Professional : CSCMP) หรือเดิมในชื่อ สภาการจัดการโลจิสติกส์ (Council of Logistics Management : CLM) ได้ให้นิยามของคำว่า “โลจิสติกส์” ไว้ดังนี้ โลจิสติกส์ คือ ส่วนหนึ่งของกระบวนการโซ่อุปทานซึ่งจะวางแผน ดำเนินการและควบคุมการไหลไปข้างหน้า การไหลย้อนกลับ การจัดเก็บสินค้า การบริการ รวมถึงสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกันระหว่างจุดกำเนิดและจุดบริโภคอย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Supply Chain Management Terns and Glossary, 2013 p. 117)

โลจิสติกส์ (Logistics) ยังหมายถึง กิจกรรมหรือการกระทำใดๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการ รวมถึงการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ และการกระจายสินค้าจากแหล่งที่ผลิต (Source of Origin) จนสินค้าได้มีการส่งมอบไปถึงแหล่งความต้องการ (Source of Consumption) ระบบโลจิสติกส์เป็นกระบวนการบูรณาการ ที่เน้นประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีเป้าหมายในการส่งมอบแบบทันเวลา (Just in Time) และลดต้นทุนโดยมุ่งให้เกิดความพึงพอใจแก่ลูกค้า (Customers Satisfaction) และส่งเสริมเพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าและบริการ ทั้งนี้กระบวนการต่างๆ ของระบบโลจิสติกส์จะมีลักษณะที่สอดคล้องประสานกัน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ร่วมกัน (Lambert, Stock, &Ell ram, 1998; Office of the National Economic and Social Development Council, 2013)

ดังนั้น การจัดการโลจิสติกส์จึงเป็นการวางแผนดำเนินการ เพื่อควบคุมประสิทธิภาพการไหลเวียนสินค้าหรือบริการและการจัดเก็บอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลจากจุดเริ่มต้นไปยังลูกค้าเป้าหมายให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การจัดการคลังสินค้า การบริหารต้นทุน การขนส่ง โดยกระบวนการนี้เริ่มตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อ การผลิต การจัดเก็บ การจัดจำหน่าย ตลอดจนการขนส่งและการพยายามปรับและพัฒนาระบบรูปแบบการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถแข่งขันในภาคธุรกิจที่สำคัญ

1.2 กิจกรรมด้านโลจิสติกส์ทั้ง 9 กิจกรรม

กิจกรรมด้านโลจิสติกส์ นับว่าเป็นกิจกรรมสนับสนุนการดำเนินการภายในทุกองค์กร ซึ่งเชื่อมโยงทุกหน่วยงานภายในและภายนอกองค์กรทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน โดยกิจกรรมหลักด้านโลจิสติกส์ (Key Logistics Activities) สามารถจำแนกได้ 9 กิจกรรม ตามข้อมูลจากกองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การพยากรณ์และการวางแผนความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting and Planning) การพยากรณ์และการวางแผนความต้องการของลูกค้าเป็นกระบวนการที่สำคัญของการวางแผนเชิงกลยุทธ์ในการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน องค์กรที่มีระบบพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่ถูกต้องและแม่นยำ จะทำให้องค์กรทราบปริมาณความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าล่วงหน้า และสามารถวางแผนการผลิตและการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้อย่างถูกต้องและตรงเวลา

กิจกรรมที่ 2 การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน (Customer Service and Support) การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน จำเป็นต้องมีการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในองค์กรและระหว่างองค์กรซัพพลายเออร์และลูกค้า มีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ขององค์กรในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้ลูกค้าได้รับสินค้าและบริการที่ถูกต้อง ครบถ้วน ตรงเวลา ตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงกันไว้

กิจกรรมที่ 3 การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ และการจัดการคำสั่งซื้อ (Logistics Communication and Order Processing) การสื่อสารเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างองค์กร ลูกค้า และซัพพลายเออร์ การจัดการคำสั่งซื้อครอบคลุมตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การสื่อสารระหว่างองค์กรและลูกค้า รวมถึงการสื่อสารคำสั่งซื้อไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้า

กิจกรรมที่ 4 การจัดซื้อจัดหา (Purchasing and Procurement) กิจกรรมการจัดซื้อจัดหา เป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อของลูกค้าอย่างถูกต้องและทันเวลา เป็นการจัดหาวัตถุดิบ สินค้า หรือบริการจากภายนอกองค์กร เพื่อนำมาใช้สนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร เพื่อการผลิต การส่งมอบสินค้าและการให้บริการแก่ลูกค้า โดยครอบคลุมตั้งแต่การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบที่ตรงตามความต้องการขององค์กรและลูกค้า การเจรจาต่อรองราคาหรือเงื่อนไขในการสั่งซื้อรวมถึงการศึกษาตลาดและแนวโน้มของราคาของวัตถุดิบ และพัฒนาการของเทคโนโลยีและวัสดุทดแทนวัตถุดิบ

กิจกรรมที่ 5 การขนถ่ายและการบรรจุหีบห่อ (Material Handling and Packaging) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุหีบห่อ และวิธีการเคลื่อนย้ายและขนถ่ายผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานนั้น จะต้องมีความสอดคล้องกัน เพื่อการป้องกันสินค้าเสียหายและอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ

กิจกรรมที่ 6 การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) การจัดการคลังสินค้าเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า และระดับความพึงพอใจของลูกค้า เริ่มตั้งแต่การเลือกที่ตั้งของคลังสินค้า การออกแบบคลังสินค้า การจัดวางสินค้า การจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้า และการเลือกใช้อุปกรณ์การขนถ่ายสินค้า

กิจกรรมที่ 7 การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) การบริหารสินค้าคงคลังที่ดี จำเป็นต้องพิจารณาถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่ควรเก็บรักษาไว้ให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า การเก็บรักษาสินค้าคงคลังมากเกินความต้องการของลูกค้าจะทำให้เกิดค่าใช้จ่าย ส่งผลต่อต้นทุนของการดำเนินธุรกิจ อย่างไรก็ดี การเก็บสินค้าคงคลังน้อยเกินไป อาจทำให้สินค้าขาดมือ ส่งผลกระทบต่อโอกาสทางธุรกิจ

กิจกรรมที่ 8 การขนส่ง (Transportation) การขนส่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า องค์กรต้องคำนึงถึงวิธีการขนส่ง การเลือกเส้นทางการขนส่ง เพื่อส่งมอบสินค้าที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ไปยังสถานที่ที่ลูกค้ากำหนดอย่างถูกต้อง ครบจำนวน ตรงเวลา และตรงตามเงื่อนไขต่างๆ ในการส่งมอบ

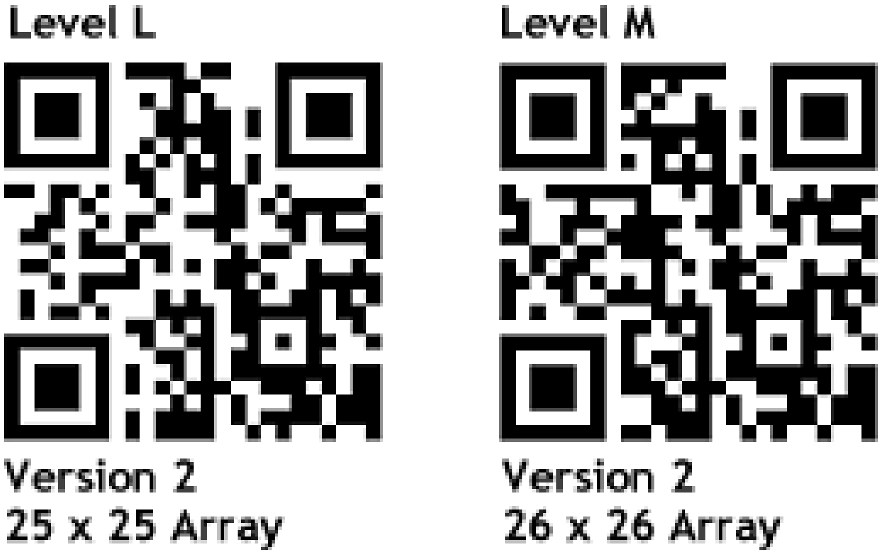
กิจกรรมที่ 9 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) โลจิสติกส์ย้อนกลับเป็นกระบวนการการจัดการสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุที่สินค้าไม่ตรงตามข้อกำหนด เกิดการแตกหักเสียหาย หรือหมดอายุการใช้งาน กระบวนการโลจิสติกส์

ย้อนกลับ รวมถึงวิธีการรับสินค้าคืน การบริหารจัดการสินค้าที่รับคืน ซึ่งอาจนำมาซ่อมแซม หรือนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง หรือต้องกำจัด องค์กรจำเป็นต้องมีนโยบายรองรับการบริหารจัดการสินค้าที่ถูกส่งกลับคืนอย่างเหมาะสม

1.3 ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic Identification)

การบริหารจัดการในยุคปัจจุบันของภาคอุตสาหกรรมเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน สร้างความได้เปรียบในธุรกิจ ทุกสาขาอุตสาหกรรมล้วนพึ่งพาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานทั้งสิ้น โดยเฉพาะกิจกรรมโลจิสติกส์ ที่ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าหนึ่งในเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทสำคัญ คือ เทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic Identification) หรือ “ออโต้ไอดี” (Auto-ID)

ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic identification : Auto-ID) ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือแสดงตัวตนของสิ่งมีชีวิตและวัตถุต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานที่ต้องอาศัยการบันทึกข้อมูลอย่างรวดเร็ว แม่นยำ แทนการนับชิ้นหรือจดบันทึกด้วยมือและหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในขั้นตอนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเรียกใช้ การตรวจสอบ ในขณะที่หลากหลายภาคธุรกิจและร้านค้าต่างนิยมนำเทคโนโลยีออโต้ไอดีดังกล่าว มาใช้ร่วมกับกิจกรรมโลจิสติกส์ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการผลิตสินค้า การควบคุมสินค้าคงคลัง และการขนส่ง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับธุรกิจ ยกตัวอย่าง ออโต้ไอดี (Auto-ID) ที่ผู้คนส่วนใหญ่คุ้นเคยมากที่สุดปัจจุบันก็คือ เทคโนโลยี QR Code ย่อมาจาก Quick Response Code ที่มีความหมายว่า การตอบสนองที่รวดเร็ว จะมีสัญลักษณ์เป็นสี่เหลี่ยมที่ใช้เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูล ซึ่งสัญลักษณ์ของ QR Code แต่ละอันจะมีสัญลักษณ์การแทนข้อมูลที่แตกต่างกันออกไปแสดงดังภาพที่ 1 อีกทั้ง ยังเป็นสัญลักษณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นตามร้านค้า บนสินค้า โฆษณา หรือแม้กระทั่งการชำระเงิน ก็มีการใช้ QR Code ในการสแกนเช่นกันแสดงดังภาพที่ 2



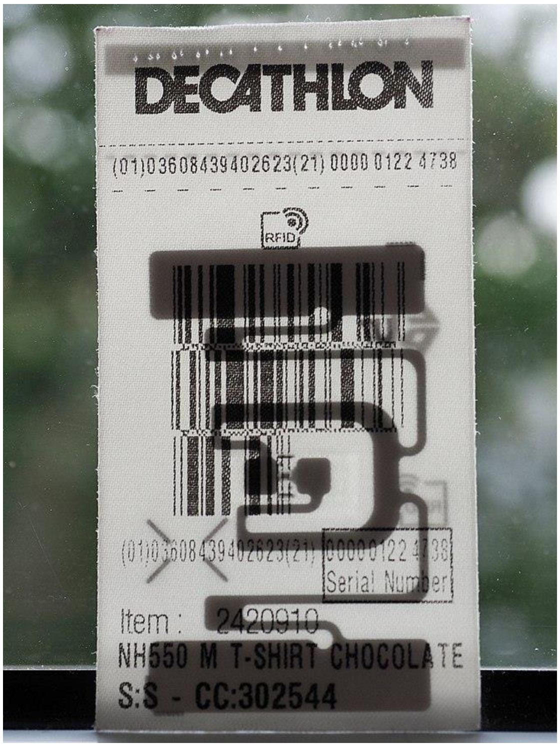
ภาพที่ 1 ตัวอย่าง QR Code

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการชำระเงินผ่าน QR Code

นอกจากนี้เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ด (Smart Card) ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของเทคโนโลยีออโต้ไอดีที่มีใช้ทั่วไปในปัจจุบันซึ่งอยู่ในรูปของบัตรพลาสติก โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิป (Microchip) ที่อยู่บนบัตร ตัวอย่างเช่น บัตรสมาชิกห้างสรรพสินค้า บัตรธนาคาร บัตรประชาชน ใบขับขี่ หรือซิมการ์ด ที่ใช้บันทึกข้อมูลและหมายเลขของรหัสต่างๆ ที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานและผู้รับข้อมูล สมาร์ทการ์ดสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่า Barcode และ QR code รวมถึงมีความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูลสูง ทำให้เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ดเป็นที่นิยมใช้ในระบบธุรกิจที่ต้องมีการทำธุรกรรมต่างๆ ที่ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากและใช้ความปลอดภัยสูง

อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีออโต้ไอดีอย่าง Barcode และ QR Code ก็ยังมีข้อเสีย คือ ข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถจัดเก็บได้ไม่มากนัก ส่วนเทคโนโลยีสมาร์ทการ์ดก็เป็นระบบที่ต้องอาศัยการสัมผัส (Contact Auto-ID) ซึ่งต้องอาศัยการสัมผัสระหว่างบัตรสมาร์ทการ์ดและเครื่องอ่าน (Reader) เพื่อส่งกำลังงาน (Power) จากเครื่องอ่านไปประมวลผลจากบัตร ซึ่งอาจไม่สะดวกกับการใช้งานบางอย่างในภาคอุตสาหกรรม เช่น การนับสต๊อกประจำปีของคลังสินค้าที่มีจำนวนมาก ถ้าหากให้พนักงานนับสินค้าแต่ละชิ้นก็จะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากและเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าแก่สินค้าอีกด้วย (Non Value-Added Activities) ดังนั้น เทคโนโลยีออโต้ไอดีแบบไร้การสัมผัส (Contactless) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับการใช้งานในลักษณะที่ยกตัวอย่างมาข้างต้น โดยในปัจจุบันเทคโนโลยีออโต้ไอดีแบบไร้การสัมผัส (Contactless) ที่นิยมใช้คือระบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยหลักการทำงานจะเป็นการส่งกำลังงานมายังเครื่องอ่านในรูปแบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามความถี่ที่กำหนด ส่งผลให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้เป็นอย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นที่รู้จักในนาม Radio Frequency Identification หรือเรียกสั้นๆ ว่า RFID (อาร์เอฟไอดี) เนื่องจากลักษณะการทำงานของ RFID จะส่งกำลังงานและข้อมูลระหว่างแผ่นป้าย RFID กับเครื่องอ่านด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (คลื่นความถี่วิทยุเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง)

เทคโนโลยี RFID ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานหลายรูปแบบในภาคธุรกิจ เช่น การกำกับติดตามกระบวนการผลิต การใช้ติดตามและตรวจสอบย้อนกลับในกิจกรรมโลจิสติกส์ การควบคุมการเข้า-ออกสถานที่ การปศุสัตว์ หรือ การจัดการธุรกรรมทางการเงิน เป็นต้น



ภาพที่ 3 ตัวอย่างป้ายสินค้าในรูปแบบ RFID

บทที่ 2

ระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Automatic identification : Auto-ID)

2.1 ความเป็นมาของระบบ Auto-ID

ระบบ Auto-ID (Automatic Identification) ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องมือแสดงตัวตนของสิ่งมีชีวิตและวัตถุต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน แทนการใช้การจดบันทึกด้วยมือ ซึ่งช่วยให้สามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และสะดวก จุดเริ่มต้นของระบบ Auto-ID ต้องย้อนไปในอดีตที่ภาคธุรกิจมีปัญหาด้านการติดตามสินค้าและวัตถุต่างๆ ที่ยังนิยมใช้การจดบันทึกด้วยมือ ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย เกิดการทำงานซ้ำซ้อน และไม่สามารถตรวจสอบหรือสอบกลับข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ในปี ค.ศ.1940 ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเรดาร์เพื่อติดตามเครื่องบิน ต่อมาเทคโนโลยีเรดาร์จึงได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับภาคธุรกิจเพื่อติดตามวัตถุอื่นๆ เช่น รถยนต์ สินค้า

ต่อมาในช่วงปี ค.ศ.1960 ได้มีการพัฒนาระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยระบบบาร์โค้ดเป็นรูปแบบของแท่งสีดำและช่องว่างสีขาว เรียงลำดับตามตัวเลขใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) ในการอ่านข้อมูล

ในช่วงปี ค.ศ.1970 มีการพัฒนาระบบ RFID (Radio Frequency Identification) โดยอาศัยคลื่นวิทยุในการอ่านข้อมูลจากแท็ก RFID ซึ่งแท็ก RFID จะบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ เช่น รหัสสินค้า ประเภทสินค้า

ในช่วงปี ค.ศ.1980 มีการพัฒนาระบบ Magnetic Stripe Card ซึ่งสามารถบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล เช่น ชื่อ เลขบัตรประชาชน โดยอาศัยเครื่องอ่าน Magnetic Stripe Card ในการอ่านข้อมูล

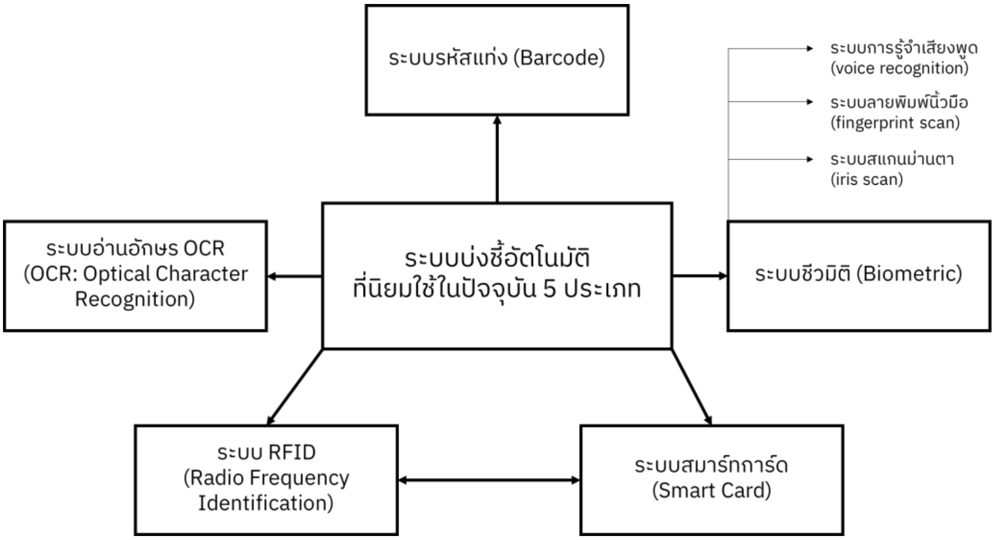
ในช่วงปี ค.ศ.1990 ได้มีการพัฒนาระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card) ที่สามารถบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล เช่น ชื่อ เลขบัตรประชาชน ลายนิ้วมือใช้เครื่องอ่าน Smart Card ในการอ่านข้อมูล ที่สามารถเก็บรายละเอียด และมีความรวดเร็วในการอ่านข้อมูลมากกว่าระบบ Magnetic Stripe Card

ในช่วงปี ค.ศ.2000 ได้มีการพัฒนาระบบชีวมิติ หรือ Biometrics ใช้สำหรับวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของบุคคล เช่น ลายนิ้วมือ ใบหน้า โดยใช้เครื่องอ่าน Biometrics ในการตรวจสอบตัวตนตามลักษณะของชีวมิติที่กำหนด

2.2 ประเภทของระบบบ่งชี้อัตโนมัติที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

ระบบบ่งชี้อัตโนมัติมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งานในแต่ละภาคส่วนธุรกิจ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 5 ระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบันแสดงดังภาพที่ 4 ได้แก่

1. ระบบรหัสแท่ง (Barcode)
2. ระบบอ่านอักษร OCR (OCR: Optical Character Recognition)
3. ระบบชีวมิติ (Biometric)
4. ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)
5. ระบบ RFID (Radio Frequency Identification)

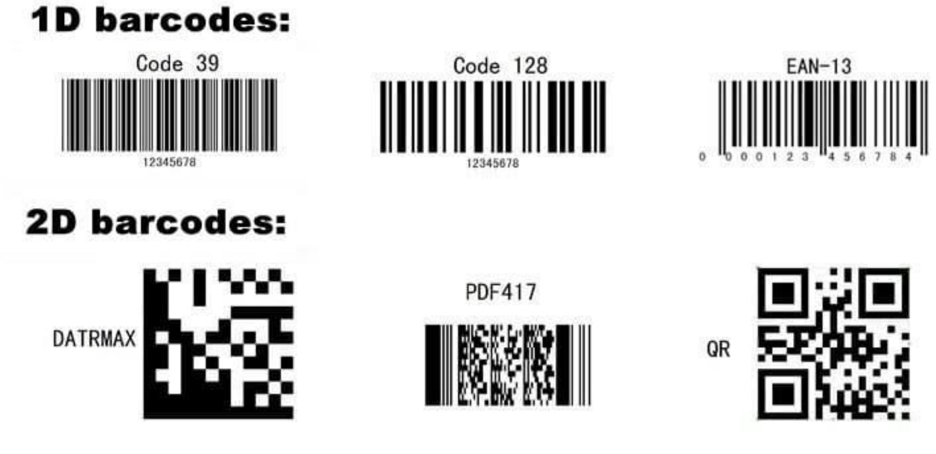


ภาพที่ 4 ระบบบ่งชี้อัตโนมัติที่นิมยมใช้ในปัจจุบัน 5 ประเภท

2.2.1 ระบบรหัสแท่ง (Barcode)

ความเป็นมาของบาร์โค้ด ในประเทศไทยเริ่มมีการนำเข้าในปี พ.ศ. 2530 โดยบริษัท ไทยโปรดัก นัมเบอร์ริ่ง แอสโซซิเอชั่น (Thai Products Numbering Association : TPNA) เป็นนายทะเบียนการรับสมัครสมาชิกบาร์โค้ด EAN (European Article Numbering) สมาคม EAN และต่อมาได้โอนสิทธิ์การเป็นนายทะเบียนให้กับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเป็นผู้ดูแลในการจดทะเบียนบาร์โค้ด โดยความรับผิดชอบของสถาบันแท่งไทย ชื่อย่อ TANC (Thai Article Numbering Association) ซึ่งต่อมาเปลี่ยนเป็นชื่อสถาบันรหัสสากล (EAN Thailand Institute) และปัจจุบันใช้ชื่อภาษาอังกฤษเป็น GS1 THAILAND

ระบบเทคโนโลยีรหัสแท่งหรือบาร์โค้ด (Barcode) เป็นอีกหนึ่งรูปแบบที่เป็นระบบบ่งชี้อัตโนมัติมีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากมีราคาถูกใช้งานได้ง่าย สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายกิจกรรม มีทั้งแบบ 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ประกอบด้วยแท่งสีทึบกว้างยาวขนาดต่างๆ ติดเรียงกันโดยมีช่องว่างระหว่างแท่งสีขาวคั่นระหว่างแท่งสีทึบ บาร์โค้ดหนึ่งชุดใช้แทนตัวเลขหรืออักษรแทนการบ่งชี้เพื่อให้เครื่องอ่าน (Decoder หรือ Scanner) สามารถถอดข้อมูลได้แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 5 บาร์โค้ดมีหลากหลายระบบทั้งเป็นระบบสากลและระบบทั่วไปที่ใช้งานทั่วไปหรือเฉพาะกิจกรรมบางอย่างขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของกิจกรรม ขนาดชนิดของข้อมูล ในปัจจุบันเรามักจะพบการใช้งานระบบบาร์โค้ดไว้บนสินค้าหรือฉลากสินค้าอย่างแพร่หลาย



ภาพที่ 5 ตัวอย่างรหัสแท่ง 1 มิติ และ 2 มิติ

ภาพที่ 6 เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Decoder หรือ Scanner)

บาร์โค้ด 1 มิติ มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อใช้เป็นบาร์โค้ดแทนตัวอักษรและตัวเลขต่างๆ โดยบาร์โค้ดหนึ่งชุดสามารถใช้แทนรหัสตัวเลขหรือตัวอักษรได้ การใช้งานบาร์โค้ด 1 มิติจะต้องใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล เมื่อเครื่องอ่าน (Decoder หรือ Scanner) ทำการอ่านข้อมูลจากบาร์โค้ดแล้วจะทำการถอดรหัสข้อมูล เพื่อนำไปเรียกข้อมูลที่บันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลมาแสดงผล จากที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าบาร์โค้ดได้มีการกำหนดมาตรฐานและจะต้องใช้มาตรฐานเดียวกันถึงจะสามารถสื่อสารข้อมูลต่อกันและกันได้ โดยมาตรฐานบาร์โค้ดที่ทั่วโลกนิยมใช้คือ มาตรฐาน European-Article Number หรือ EAN ซึ่งบาร์โค้ดตามมาตรฐานของ EAN จะประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมด 13 หลัก และแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ หลักที่ 1-2 หมายถึงรหัสของประเทศ ส่วนที่ 2 คือ หลักที่ 3-7 หมายถึงรหัสบริษัท ที่จะถูกบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเกี่ยวกับประวัติบริษัท (Company Profile) ส่วนที่ 3 หลักที่ 8-12 หมายถึงรหัสของสินค้า และส่วนที่ 4 คือหลักที่ 13 หมายถึงการตรวจสอบความถูกต้องสำหรับการเข้าถึงอัลกอรึทึมของบาร์โค้ด ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 โครงบาร์โค้ดตามมาตรฐาน EAN

บาร์โค้ด 2 มิติ เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค้ด 1 มิติ โดยออกแบบให้บรรจุได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้สามารถบรรจุข้อมูลมากได้ประมาณ 4,000 ตัวอักษรหรือประมาณ 200 เท่าของบาร์โค้ด 1 มิติ ในพื้นที่เท่ากันหรือเล็กกว่า ข้อมูลที่บรรจุสามารถใช้ภาษาอื่นนอกจากภาษาอังกฤษได้ เช่น ภาษาญี่ปุ่น จีน หรือเกาหลี เป็นต้น และบาร์โค้ด 2 มิติ สามารถถอดรหัสได้แม้ภาพบาร์โค้ดบางส่วนมีการเสียหาย อุปกรณ์ที่ใช้อ่านและถอดรหัสบาร์โค้ด 2 มิติ มีตั้งแต่เครื่องอ่านแบบซีซีดีหรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับของบาร์โค้ด 1 มิติ จนถึงโทรศัพท์มือถือแบบมีกล้องถ่ายรูปในตัว ซึ่งติดตั้งโปรแกรมถอดรหัสไว้ ในส่วนลักษณะของบาร์โค้ด 2 มิติมีอยู่อย่างมากมายตามชนิดของบาร์โค้ด เช่น วงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าคล้ายกับบาร์โค้ด 2 มิติ เป็นต้น แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 8 ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ ได้แก่ PD417, Maxi Code, Data Matrix และ QR Code

PDF417 MAXICODE DATA MATRIX QR CODE

ภาพที่ 8 ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติแบบต่างๆ

บาร์โค้ด 3 มิติ เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค้ด 2 มิติเพื่อบาร์โค้ดติดบนวัตถุได้นานทนต่อสภาพสิ่งแวดล้อม โดยการยิงเลเซอร์หรือทำการสลักตัวบาร์โค้ดลงไปบนเนื้อวัตถุโดยตรงทำให้บาร์โค้ดมีลักษณะสูงหรือต่ำกว่าพื้นผิวขึ้นมา โดยจะพบลักษณะบาร์โค้ดดังกล่าวในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องมือแพทย์ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างบาร์โค้ด 3 มิติ แสดงดังภาพที่ 9

ภาพที่ 9 ตัวอย่างบาร์โค้ด 3 มิติ

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของระบบบาร์โค้ด ในปัจจุบัน บาร์โค้ด มี 2 ประเภทหลัก คือ เชิงเส้น หรือ หนึ่งมิติ (1D) และอีก 1 รูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ เป็นรูปแบบจุดสี่เหลี่ยม และรูปเลขาคณิตอื่นๆ นั่นคือ สองมิติ (2D) โดยมีมาตรฐานที่กำหนด ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 Code 128 เป็นบาร์โค้ดที่มีขนาดเล็ก รองรับชุดตัวอักษร 128 ASCII ทั้งตัวเลขและตัวอักษร ซึ่งมีฟีเจอร์ Automatic Switching Setting ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งความยาวของบาร์โค้ดได้ Code 128 จัดเป็นบาร์โค้ดที่มีความนิยมอย่างมากมีการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ **Set A** : ASCII characters 00 to 95

(0-9,A-Z and control codes),special characters, and FNC1-4 **Set B** : ASCII characters 32 to 127 (0-9,A-Z, a-z), special characters, and FNC1-4 และ **Set C** : 00-99 (encodes each two digits with one code) and FNC หากต้องใช้ตัวอักษร และ หรือ ตัวเลข Code 128 จึงเหมาะกับการนำมาใช้งาน มีความยืดหยุ่นในการบรรจุตัวอักษร เพราะไม่มีการล็อคค่าที่ตายตัว จึงสามารถเพิ่มอักษรหรือตัวเลขตามที่ต้องการได้

มาตรฐานที่ 2 Code 39 เป็นรูปแบบมาตรฐานที่เก่าที่สุดของบาร์โค้ด ส่วนมากสามารถพบเห็นได้ในส่วนของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ และใช้งานในหน่วยรัฐฯ ซึ่งเป็นประเภท Lineal แบบ 1D เป็นโค้ดที่สามารถบรรจุข้อมูลตัวอักษรได้ 43 และสามารถขยายความยาวเพิ่มได้ การใช้ตัวอักษรและตัวเลขส่งผลให้รหัส 39 มีความหลากหลายมากขึ้น และยังเป็นการตรวจสอบด้วยตนเอง ไม่จำเป็นต้องมีเลขตรวจสอบ

มาตรฐานที่ 3 Interleaved 2 of 5 คือชนิดที่งานมากในอุตสาหกรรมคลังสินค้าขนส่ง และโรงงานผลิต ปัจจุบันพบได้น้อย เป็นรูปแบบบาร์โค้ดที่บรรจุได้เฉพาะตัวเลขเท่านั้น และใช้สำหรับชุดตัวเลขแบบคู่ ในทุกๆ ตัวเลข 2 หลัก จะทำการสร้างสัญลักษณ์ขึ้นมา 1 ตัว จะต้องมีจำนวนตัวเลขลงให้ครบหลักคู่ แต่ถ้าเป็นเลขคี่ จะเติม 0 เข้าไปให้เป็นเลขคู่ และยังเข้าข้อมูลเท่าใดก็ได้ตามเลขคู่ในรหัส จะเข้ารหัสตามความกว้างของแท่งและช่องว่าง และจาก 2 จากทุก 5 แถบ

มาตรฐานที่ 4 Universal Product Codes (UPC) จะสามารถพบได้บนสินค้าปลีกทุกประเภท เป็นบาร์โค้ดที่ถูกคิดค้นขึ้นมาสำหรับใช้งานในร้านสะดวกซื้อเพื่อการพิมพ์ใบเสร็จที่รวดเร็ว และใช้เพื่อนับจำนวนสินค้าในสต็อกของร้าน เพื่อได้ชุดตัวเลขเฉพาะตัวเองมา และสามารถใช้พิมพ์ติดลงไปที่สินค้าได้เลย และสินค้าแต่ละตัวก็จะมีรหัสเฉพาะ

มาตรฐานที่ 5 International Artical Number (EAN) หรือเป็นที่รู้จักในชื่อของ European Artical Number เรียกแบบย่อว่า EAN เป็นระบบการนับที่ใช้ในการค้าระดับนานาชาติ ระบุชนิดเฉพาะสินค้าปลีกในการกำหนดค่าบรรจุภัณฑ์ที่เฉพาะเจาะจงกำหนดโดยองค์กรที่ชื่อว่า GS1 มาตรฐานที่ใช้งานมากที่สุดก็คือ EAN-13 มีชุดตัวเลขทั้งหมด 13 หลัก

มาตรฐานที่ 6 PDF417 เป็นรูปแบบบาร์โค้ดรูปแบบใหม่ 2 มิติ สามารถจุข้อมูลได้เยอะขึ้น มาตรฐานนี้ใช้กันมากในการยืนยันตัวตน เช่น บนใบขับขี่ ที่ใช้งานในไปรษณีย์ของสหรัฐอเมริกา และกระทรวงความมั่นคงแห่งมาตุภูมิของสหรัฐฯ สามารถบรรจุข้อมูล

ได้จำนวนมาก ประกอบไปด้วยบาร์ 4 แท่ง และที่ว่าง 4 แห่งและแต่ละรูปแบบ มีความยาว 17 หน่วย

มาตรฐานที่ 7 Data Matrix เป็นรูปแบบมาตรฐานที่เป็นหลัก สำหรับบาร์โค้ด 2 มิติ ซึ่งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถบรรจุข้อมูลได้จำนวนมาก โดยใช้พื้นที่น้อย และนิยมใช้ในกลุ่มผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ ระบบ 2มิติ จำเป็นต้องใช้ตัวอ่าน Scanner เฉพาะที่รองรับด้วย สามารถอ่านได้จากกล้องมือถือ และการถอดรหัสจะทำในรูปแบบเส้นทแยงมุม

มาตรฐานทั้ง 7 ที่กล่าวมานี้เป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันในระดับสากล ยังมีมาตรฐานอีกมากมายที่ไม่ได้กล่าวถึง โดยสรุปภาพรวมแล้วประเภทบาร์โค้ด และมาตรฐานบาร์โค้ดต่างๆ มีความเหมาะสมของแต่ละมาตรฐาน และอิงตามผลิตภัณฑ์ได้

ประโยชน์ของบาร์โค้ด การนำบาร์โค้ดมาใช้ในภาคธุรกิจมีประโยชน์ในการบริหารจัดการมากมาย ได้แก่

1. ลดขั้นตอนและประหยัดเวลาการทำงาน การซื้อ-ขาย สินค้าจะมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โดยเฉพาะการรับชำระเงิน การออกใบเสร็จ การตัดสินค้าคงคลัง

2. ง่ายต่อระบบสินค้าคงคลังคอมพิวเตอร์ซึ่งเชื่อมกับเครื่องสแกนเนอร์จะตัดยอดสินค้าโดยอัตโนมัติ จึงสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการหมุนเวียนสินค้า (Inventory Turnover) สินค้ารายการใดจำหน่ายได้ดีหรือไม่ มีสินค้าเหลือเท่าใด

3. ยกระดับมาตรฐานสินค้า การระบุแหล่งผลิตของประเทศแต่ละราย ทำให้ผู้ผลิตปรับปรุงคุณภาพเพื่อรักษาภาพพจน์ของสินค้าและสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องสัญลักษณ์ รหัสแท่งสำหรับแสดงข้อมูลสินค้า

4. สร้างศักยภาพเชิงแข่งขันในตลาดต่างประเทศ รหัสแท่งเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสินค้าที่มีคุณภาพดีเชื่อถือได้ การมีรหัสประจำตัวของแต่ละประเทศทำให้ผู้ที่สนใจซื้อสินค้าสามารถทราบถึงแหล่งผลิตและติดต่อซื้อ-ขายกันได้สะดวกโดยตรง เป็นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก

5. เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารข้อมูลจากระบบรหัสแท่ง จะช่วยให้ผู้ประกอบธุรกิจสามารถตัดสินใจวางแผนและบริหารงานด้านการผลิต การจัดซื้อ และการตลาดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ถึงแม้ว่าบาร์โค้ดจะเป็นที่นิยมใช้งานมากเนื่องจากมีราคาถูก แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการใช้งานคือ เครื่องอ่านและบาร์โค้ดต้องอยู่ในแนวเส้นสายตา (Line of Sight) ระยะใกล้เพื่อให้สามารถอ่านรหัสของบาร์โค้ดได้ ตัวอย่างปัญหาที่พบในซุปเปอร์มาเกต

จะเห็นได้ว่าลูกค้าต้องต่อแถวรอพนักงานคิดเงินสินค้าทีละชิ้น ทำให้เกิดการรอคอยและเสียเวลา นอกจากนี้ ถ้าหากฉลากหรือรหัสเกิดรอยเปื้อนหรือไม่ชัดเจน จะทำให้พนักงานคิดเงินต้องป้อนข้อมูลรหัสสินค้าด้วยตัวเองก็ยิ่งทำให้เกิดความล่าช้ามากกว่าเดิม

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานบาร์โค้ดในกิจกรรมโลจิสติกส์

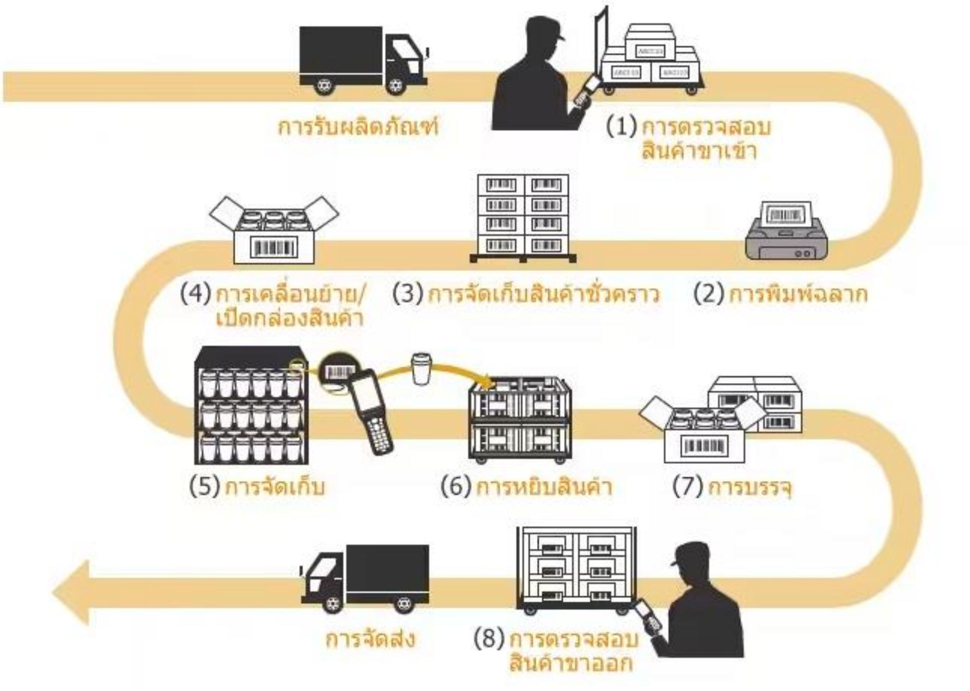
การตรวจสอบสินค้า: สินค้าที่ได้รับ สินค้าที่จัดส่ง และใบขนส่งสินค้าที่ถูกส่งไปพร้อมกัน จะต้องตรวจสอบว่าไม่มีปัญหาเกิดขึ้นกับหมายเลขและปริมาณของสินค้ารวมถึงตรวจสอบความเสียหายและปัญหาด้านคุณภาพของสินค้าด้วย หากตรวจสอบสินค้าที่ได้รับด้วยตาเปล่า ก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะพลาดสินค้าไปบางรายการหรืออ่านได้ไม่ถูกต้อง ทำให้การบันทึกสินค้าบางรายการสูญหายไปจากบัญชีสินค้า หรือเกิดข้อผิดพลาดอื่นๆ ที่คล้ายกัน ซึ่งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้จะส่งต่อไปยังกระบวนการจัดชั้นวางและการหยิบสินค้า รวมถึงอาจส่งผลให้เกิดการจัดส่งที่ผิดพลาดในที่สุด แต่การนำระบบบาร์โค้ดจะสามารถใช้ตัวอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) ในการตรวจสอบสินค้าที่ได้รับเพื่อขจัดข้อผิดพลาดส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นจากผู้ปฏิบัติงานและป้องกันการจัดส่งผิดพลาดได้

การพิมพ์ฉลาก: หากไม่มีการติดบาร์โค้ดบนผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ในตอนที่รับสินค้า จะเกิดความยุ่งยากในการจัดวางบนชั้นและส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจผิดเกี่ยวกับพื้นที่จัดเก็บสินค้า ความผิดพลาดนี้อาจนำไปสู่ความสับสนในกระบวนการหยิบสินค้าได้ในภายหลัง แต่การติดตั้งระบบบาร์โค้ดและการติดฉลากบาร์โค้ดที่มีข้อมูลการตรวจสอบสินค้าที่ได้รับไว้บนบรรจุภัณฑ์แต่ละชิ้นจะทำให้การจัดวางบนชั้นและการจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพ

การจัดวาง: การติดฉลากบาร์โค้ดที่จัดทำขึ้นในกระบวนการก่อนหน้าบนกล่องบรรจุและชั้นวางในขณะที่จัดเรียงชั้นวางจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดวางสินค้าและยังทำให้การตรวจสอบชั้นวางสะดวกสบายขึ้น

การหยิบสินค้า: ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ตัวอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) เพื่อสแกนรายการสินค้าและค้นหาชั้นวางที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์ได้ทันที ซึ่งจะช่วยลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บาร์โค้ดที่ติดอยู่บนชั้นวางสามารถตรวจสอบกับผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งจะช่วยป้องกันการเลือกผิดพลาด นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานยังไม่จำเป็นต้องอาศัยความจำและประสบการณ์ ดังนั้น แม้แต่พนักงานที่ไม่มีประสบการณ์ก็ยังสามารถได้รับมอบหมายหน้าที่ในพื้นที่หน้างานได้

<u>การตรวจสอบการจัดส่ง:</u> สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบการจัดส่งคือผู้ปฏิบัติงานทำการตรวจสอบด้วยตาเปล่าขณะที่ดูรายการการหยิบสินค้าและคำสั่งในการจัดส่ง ด้วยเหตุนี้ ตัวอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) ที่ตรวจสอบบาร์โค้ดจึงช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้การผนวกรวมเข้ากับระบบยังช่วยให้เมื่อสแกนข้อมูลและปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้จัดส่งแล้วข้อมูลนี้ก็จะถูกส่งกลับไปยังระบบได้ในแบบเรียลไทม์ การกำหนดข้อมูลสินค้าคงคลังจึงทำได้ทันทีด้วยความแม่นยำ



ภาพที่ 10 การนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในกระบวนการรับเข้า-ส่งออกสินค้า

2.2.2 ระบบอ่านอักษร OCR (OCR: Optical Character Recognition)

ความเป็นมาระบบ OCR หรือ Optical Character Recognition การอ่านอักษรด้วยระบบ OCR เป็นระบบเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติอีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีการใช้งานมาอย่างยาวนานตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 และในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเข้ามาเปลี่ยนวิธีการทำธุรกิจ โดยนำกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติมาใช้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำธุรกิจ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเปลี่ยนลายมือ หรือเอกสารสแกนลายมือ รวมถึงเอกสารการพิมพ์ให้อยู่ในรูปแบบการเข้ารหัสตัวอักษรที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ หรือนึกถึงเทคโนโลยี OCR ว่าเป็นกระบวนการในการเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบอนาล็อกมาเป็นข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีทุ่นแรงที่ช่วยประหยัดเวลาในการจัดการข้อมูล และเอกสารได้มากยิ่งขึ้น นอกเหนือใช้กันในภาคธุรกิจแล้ว เทคโนโลยี OCR ยังอยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็น Google Street views และ Dropbox ที่ใช้ OCR ในการแปลจากรูปให้เป็นตัวหนังสือแบบเรียลไทม์

ความสำคัญของระบบ OCR หรือ Optical Character Recognition คือกระบวนการในการเปลี่ยนข้อความที่อยู่ในรูป ให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ หรือกล่าวได้ว่าเป็นการสร้างข้อความ หรือไฟล์เอกสารจากไฟล์สแกนเอกสารทั้งในรูปแบบการพิมพ์ หรือลายมือ เพื่อให้เห็นภาพมากยิ่งขึ้น ลองนึกถึงโค้ด หรือ Serial number ที่มีทั้งตัวเลข และตัวหนังสือที่อยากเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล เทคโนโลยี OCR จะช่วยให้สามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัลได้ โดยใช้เทคโนโลยีในหลากหลายรูปแบบ ในการประมวลผลข้อมูลในรูปถ่ายนั้นๆ ดึงข้อมูลตัวอักษรออกมา และทำการจำแนกตัวหนังสือเหล่านั้นสิ่งที่ OCR ไม่สามารถทำได้ คือการอ่านวัตถุ หรือสิ่งของที่ต้องสแกน OCR ทำหน้าที่เพียงแค่อ่านตัวหนังสือที่ตั้งใจจะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัลเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าทำการสแกนคำศัพท์ เทคโนโลยี OCR จะทำการอ่าน และเรียนรู้ตัวหนังสือเหล่านั้น แต่เทคโนโลยี OCR ไม่ได้รู้ความหมายของคำคำนั้น

ในชีวิตประจำวันจะเห็นแอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ที่สามารถใช้ OCR ได้อย่างแม่นยำและชัดเจน เช่น ฟังก์ชัน OCR ในแอปพลิเคชันกล้องของ iPhone (หมายเหตุ ฟังก์ชัน OCR ของ iPhone ต้องมีระบบปฏิบัติการ IOS 15 ขึ้นไปเท่านั้น) แสดงดังภาพที่ 11 หรือ การสแกนข้อความจากรูปของแอปพลิเคชันไลน์ (Line) ที่สามารถอำนวยความสะดวกเป็นอย่างมากให้แก่ผู้ใช้งาน

ภาพที่ 11 ฟังก์ชัน OCR จากแอปพลิเคชันกล้องของ iPhone

มาตรฐานของระบบ OCR เมื่อปี 1960 มีการพัฒนาฟอนต์รูปแบบพิเศษขึ้นมาเรียกว่า OCR-A ที่ใช้ในการทำธุรกรรมทางการเงิน เช่น เช็ค ทุกตัวอักษรจะมีความกว้างเท่ากัน และออกแบบลายเส้นของตัวอักษรมาเป็นอย่างดีเพื่อสามารถแยกความแตกต่างจากตัวอักษรทั่วไปได้ง่ายขึ้น เช็คที่ถูกพิมพ์ออกมาจะใช้ฟอนต์พิเศษอันนี้ทั้งหมด และโปรแกรม OCR ได้ถูกออกแบบมาเพื่อจำแนกตัวอักษรประเภทนี้เช่นกัน โดยออกแบบฟอนต์ให้เป็นรูปแบบมาตรฐาน ทำให้โปรแกรม OCR สามารถจำแนกตัวอักษรได้โดยง่าย แต่ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ตัวอักษรส่วนใหญ่ในโลกไม่ได้ใช้ฟอนต์ OCR-A รวมถึงลายมือเขียนเช่นกัน ในขั้นตอนถัดไปจึงเป็นเรื่องของการสอนให้โปรแกรม OCR สามารถจำแนกฟอนต์ตัวอักษรทั่วไปได้มากขึ้น เช่น ฟอนต์ Time, Helvetica, Courier และอื่นๆ นั่นหมายถึงว่าโปรแกรม OCR จะสามารถจำแนกฟอนต์ตัวอักษรได้มากขึ้น แต่ยังไม่สามารถการันตีได้ว่าระบบ OCR จะสามารถจำแนกได้ทุกฟอนต์ที่มีการส่งไป

ปัจจุบันมีวิธีการ Feature extraction หรืออีกชื่อเรียกว่า Intelligent Character Recognition (ICR) วิธีการนี้เป็นวิธีที่สามารถจำแนกตัวหนังสือได้มากกว่า สมมติว่าโปรแกรม OCR ที่ต้องจำแนกตัวหนังสือที่เป็นลายมือที่มีความหลากหลาย โปรแกรมจะเลือกตัวหนังสือ A ออกมาได้อย่างไร ถึงแม้ว่ามีการเขียนที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย วิธีการนี้ใช้กฎการทำงานดังต่อไปนี้ ถ้าเห็นเส้นตรงเฉียงสองเส้นที่มาประกบกันตรงกลางด้านบนสุด และมีเส้นแนวนอนตรงกลางระหว่างเส้นตรงเฉียงสองเส้น โดยการใช้กฎการทำงานนี้ จะสามารถจำแนกได้ว่าตัวอักษรนี้คือตักอักษร A ไม่ว่าจะเป็นฟอนต์รูปแบบไหน

แทนที่จะใช้วิธีการจำแนกแพทเทิร์นตัวอักษร A แบบสมบูรณ์ ใช้เป็นวิธีในการจำแนกแต่ละองค์ประกอบของตัวหนังสือ (เส้นด้านข้าง, เส้นขีดคร่อม และอื่นๆ) แทน โปรแกรม OCR ส่วนใหญ่ที่จำแนกตัวหนังสือแบบ Omni font (โปรแกรมจำแนกตัวหนังสือแบบพิมพ์ในหลากหลายฟอนต์) ใช้วิธีการทำงานแบบ Feature Detection มากกว่าที่จะใช้วิธี Pattern Recognition และโปรแกรม OCR บางประเภทใช้วิธี Neuron Network (โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีดึงแพทเทิร์นแบบอัตโนมัติเหมือนวิธีการทำงานของสมอง)

ภาพที่ 12 ตัวอย่างการอ่านอักษร A ด้วยวิธี Feature extraction

ประโยชน์ของ OCR ประโยชน์ที่สำคัญของเทคโนโลยี OCR มีดังต่อไปนี้

1. ข้อความที่ค้นหาได้ ธุรกิจต่างๆ สามารถแปลงเอกสารที่มีอยู่และเอกสารใหม่ให้เป็นคลังความรู้ถาวรที่ค้นหาได้อย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ยังสามารถประมวลผลฐานข้อมูลตัวอักษรโดยอัตโนมัติโดยใช้ซอฟต์แวร์พินิจพิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประมวลผลความรู้เพิ่มเติมได้

2. เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน องค์กรสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ OCR เพื่อผสานรวมขั้นตอนการดำเนินงานเอกสารและขั้นตอนการดำเนินงาน (Workflow) ภายในองค์กรได้โดยอัตโนมัติ ตัวอย่างบางส่วนของสิ่งต่างๆ ที่ซอฟต์แวร์ OCR สามารถทำได้มีดังนี้ สแกนแบบฟอร์มที่กรอกด้วยลายมือเพื่อตรวจสอบ ตรวจทาน แก้ไข และวิเคราะห์โดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยประหยัดเวลาที่ต้องใช้สำหรับการประมวลผลเอกสารและการป้อนข้อมูลด้วยตนเอง ค้นหาเอกสารที่จำเป็นโดยการค้นหาคำศัพท์ในฐานข้อมูล

อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องค้นหาไฟล์ในกล่องด้วยตนเอง และแปลงบันทึกย่อที่เขียนด้วยลายมือเป็นข้อความและเอกสารที่แก้ไขได้

3. เชื่อมโยงปัญญาประดิษฐ์ (AI) OCR มักเป็นส่วนหนึ่งของโซลูชันปัญญาประดิษฐ์ที่ธุรกิจต่างๆ อาจนำไปใช้ ตัวอย่างเช่น OCR จะสแกนและอ่านป้ายทะเบียนและป้ายจราจรในรถยนต์ไร้คนขับ การอ่านป้ายจราจรจากการตรวจจับความเร็ว การตรวจหาโลโก้แบรนด์ในโพสต์บนโซเชียลมีเดีย หรือระบุบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ในภาพโฆษณา เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ดังกล่าวช่วยให้ธุรกิจต่างๆ ตัดสินใจทางการตลาดและการดำเนินงานได้ดีขึ้น ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายและปรับปรุงประสบการณ์ของลูกค้า

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน OCR

<u>ธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์</u>: เป็นอีกหนึ่งกลุ่มธุรกิจที่นำ OCR ไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งสินค้าได้อย่างชาญฉลาด ด้วยการใช้ระบบ OCR เพื่อสแกนเอกสารจัดส่งสินค้าต่างๆ บนกล่องพัสดุ หรือใบส่งสินค้า ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลในการจัดส่งเข้าไปในระบบได้ทันที เพิ่มความสะดวกสบาย และสร้างความแม่นยำในการทำงานให้กับพนักงานส่งของ และลูกค้าก็ได้ประโยชน์จากข้อมูลที่อัพเดตอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกัน

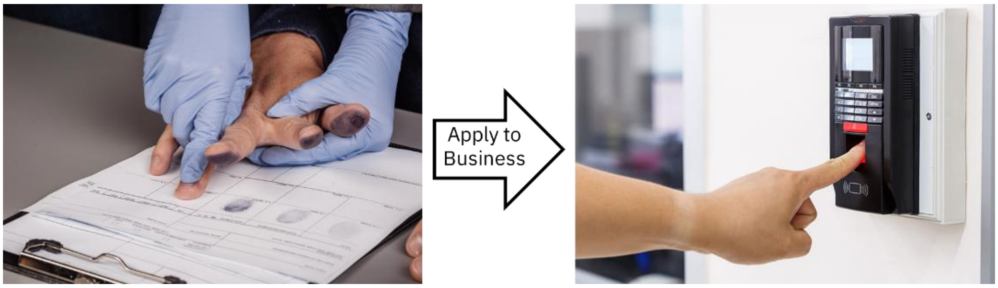
<u>ธุรกิจการผลิต</u>: หรือภายในโรงงานต่าง ๆ ก็สมารถใช้ประโยชน์จาก OCR ได้อย่างคุ้มค่าเช่นกัน เพราะสามารถนำเทคโนโลยี OCR มาช่วยตรวจคุณภาพสินค้า คัดแยกรหัสสินค้าต่าง ๆ ไปจนถึงการอ่านวันที่ผลิต วันที่หมดอายุ และการตรวจสอบคลังสินค้า ทำให้การจัดการด้านการผลิตและการดูแลโรงงาน รวมถึงคลังสินค้าเป็นไปอย่างอัตโนมัติมากขึ้น และมีความผิดพลาดน้อยลง

ภาพที่ 13 การใช้เทคโนโลยี OCR ในการอ่านข้อมูลอัตโนมัติ

2.2.3 ระบบชีวมิติ (biometric)

ความเป็นมาของชีวมิติ (biometric) เป็นเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติแบบสัมผัสเช่นเดียวกับเทคโนโลยีรหัสแท่งและเทคโนโลยี OCR ซึ่งความหมายของคำว่า "สัมผัส" นี้อาจจะหมายถึงการสัมผัสโดยตรงหรือใช้ลำแสงสัมผัสก็ได้ สำหรับเทคโนโลยีชีวมิติได้รับการออกแบบภายใต้แนวคิดที่ว่ารหัสที่ดีที่สุดซึ่งสามารถใช้แทนสิ่งมีชีวิต (เช่น คนและสัตว์) ควรเป็นลักษณะทางกายภาพที่มีความเป็นหนึ่งเดียว (uniqueness) ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละสิ่งมีชีวิต (ความน่าจะเป็นที่รูปแบบจะซ้ำกันแทบจะไม่เกิดขึ้นจริง) ดังนั้นเทคโนโลยีชีวมิติจึงเหมาะสำหรับการบ่งชี้ตัวตนของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากเทคโนโลยีชีวมิติมีความปลอดภัยสูง แต่อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้มีราคาแพงมาก จึงทำให้มีการใช้งานเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ในทางปฏิบัติเทคโนโลยีชีวมิติที่พบเห็นทั่วไปมีอยู่ 3 ประเภท คือ ลายพิมพ์นิ้วมือ การรู้จำเสียงพูด และการสแกนม่านตา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ลายพิมพ์นิ้วมือ เทคโนโลยีลายพิมพ์นิ้วมือเกิดขึ้นจากความรู้ทางด้านอาชญาวิทยา (criminology) ซึ่งในตอนแรกได้ถูกนำมาใช้ในการสอบสวนเพื่อหาผู้ต้องสงสัยหรือผู้ต้องหามาดำเนินคดี โดยอาศัยสมมุติฐานที่ว่าลายพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์แต่ละคนมีลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่ซ้ำกัน การตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือทำได้ตั้งแต่การตรวจสอบโดยตรงจากลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคล หรือการพิสูจน์จากร่องรอยลายพิมพ์นิ้วมือที่ปรากฏอยู่ตามวัตถุต่างๆ ที่ผู้ต้องสงสัยได้แตะต้องไว้ ต่อมาจึงได้มีการนำความรู้ทางด้านนี้มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติ โดยมีการผลิต ตัวรับรู้ (sensor) ที่ใช้สแกนลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคล แล้วทำการเข้ารหัสและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล จากนั้นเมื่อต้องการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือ ก็ให้บุคคลนั้นวางนิ้วมือของตนลงบนเครื่องอ่านเพื่อทำการอ่านค่าลายพิมพ์นิ้วมือแล้วนำไปเปรียบเทียบกับรูปแบบของลายพิมพ์นิ้วมือที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ถ้าหากพบว่าลายพิมพ์นิ้วมือตรงกันก็จะดำเนินการตามที่ตั้งค่าโปรแกรมไว้ นอกจากนี้เครื่องอ่านลายพิมพ์นิ้วมือบางรุ่นมีความสามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างระหว่างลายพิมพ์นิ้วมือของคนเป็นและคนตายได้ เพื่อป้องกันการลักลอบปลอมแปลงลายพิมพ์นิ้วมือ จากภาพที่ 14 แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ลายนิ้วมือจากทางด้านอาชญาวิทยาสู่การบ่งชี้อัตโนมัติ



ภาพที่ 14 การประยุกต์ใช้ลายนิ้วมือจากทางด้านอาชญาวิทยาสู่การบ่งชี้อัตโนมัติ

2. การรู้จำเสียงพูด เสียงพูดของมนุษย์ก็สามารถนำมาใช้เป็นรหัสแทนตัวตนได้เช่นเดียวกันกับลายพิมพ์นิ้วมือ เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลก้าวหน้าไปมาก จึงทำให้การจัดเก็บเสียงพูดในรูปแบบดิจิทัลเพื่อทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับต้นแบบเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและปราศจากข้อผิดพลาด หลักการทำงานของเทคโนโลยีการตรวจสอบเสียงพูดจะคล้ายกับการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือกล่าวคือ ก่อนการใช้งานจะทำการบันทึกเสียงพูดของบุคคลไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นเมื่อเริ่มต้นใช้งาน ผู้ใช้งานจะต้องพูดตามรหัสที่กำหนดไว้ผ่านไมโครโฟน เสียงพูดที่ผ่านไมโครโฟนจะถูกแปลงให้เป็น สัญญาณดิจิทัลแล้วส่งไปทำการประมวลผลเพื่อหารูปแบบและโครงสร้างของรหัสเสียงพูด แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับรูปแบบที่มีการบันทึกเก็บไว้ก่อนหน้านี้ หากพบว่ามีรูปแบบตรงกันก็จะดำเนินการตามที่ได้โปรแกรมไว้ เช่น เปิดประตู ติดเครื่องยนต์ หรือการใช้คำสั่งด้วยเสียงของแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน เป็นต้น

ยกตัวอย่างการใช้ฟังก์ชันสิริ (Siri) ของ iPhone โดยบริษัท Apple ได้พูดถึง Machine Learning ที่ช่วยให้อุปกรณ์ตรวจจับคำสั่งเสียง Hey Siri ผ่านกระบวนการอันซับซ้อนที่ผู้ใช้งานทั่วไปยากจะเข้าใจ ทุกอย่างจะเริ่มต้นจากไมโครโฟนของ iPhone และ Apple Watch ที่จะทำหน้าที่แปลงเสียงของผู้ใช้ ให้อยู่ในรูปแบบคลื่นที่อัตรา 16,000 ต่อวินาที ก่อนที่ตัวตรวจจับของอุปกรณ์ จะตัดสินใจว่าเสียงที่ผู้ใช้งานพูดออกมาเป็นความตั้งใจเรียก Siri หรือไม่ คลื่นเสียงที่รอดผ่านไมโครโฟนเข้ามา จะเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์เสียงด้วย Deep Neural Network ซึ่งจะช่วยให้อุปกรณ์รับคำสั่งเสียง Hey Siri ได้อย่างถูกต้อง ไม่ว่าผู้ใช้งานจะพูด Hey Siri ในสถานที่เงียบ หรือมีเสียงอื่นรบกวน และเพื่อป้องกันการเปิด Siri โดยไม่ได้ตั้งใจ ซอฟต์แวร์ของ Apple จึงมีความยืดหยุ่น และมี

หลักเกณฑ์ของตัวเอง ที่จะตัดสินใจว่า เจ้าของอุปกรณ์ตั้งใจใช้คำสั่ง Hey Siri หรือไม่ Hey Siri ใน iPhone จะรอรับคำสั่งเสียงอยู่ตลอดเวลา และสามารถเรียกใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับอุปกรณ์ และไม่ทำให้เปลืองพลังงานของแบตเตอรี่ แต่สำหรับ Apple Watch มีวิธีการเรียกที่ต่างออกไป โดยจะทำงานร่วมกับ motion coprocessor เพื่อตรวจจับว่าผู้ใช้งานได้ยกข้อมือขึ้นมาด้วยหรือไม่ จึงสามารถเรียกคำสั่ง Hey Siri ได้ หรืออีกวิธีคือแตะหน้าจอทำไมต้อง Hey Siri? ซึ่งคำว่า Siri มีคำที่คล้ายคลึงกันน้อยมาก ในภาษาอังกฤษแบบอเมริกัน เช่น Serious หรือ Syria และถ้าออกเสียงอย่างชัดเจนก็มีโอกาสน้อยมากที่อุปกรณ์จะเกิดข้อผิดพลาดต่อการตอบสนองคำสั่งเสียง

ภาพที่ 15 การใช้คำสั่งเสียงในการควบคุมฟังก์ชันการทำงานของ iPhone iPod และ Apple watch

3. ระบบสแกนม่านตา (Iris Scan) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีไบโอเมตริก ที่ได้รับการยอมรับสามารถใช้งานได้อย่างน่าเชื่อถือในการระบุอัตลักษณ์บุคคล โดยการวิเคราะห์จากรูปแบบม่านตาของมนุษย์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบเฉพาะของลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะการทำงานของเทคโนโลยีการรู้จำม่านตา จะเปลี่ยนลักษณะและตำแหน่งที่เครื่องสแกนมองเห็นไปเป็นลำดับความถี่แปลเป็น bit pattern ขนาด 512 Bytes ซึ่งจะใช้เป็นต้นแบบหรือแม่แบบในการตรวจสอบหาเอกลักษณ์ครั้งต่อไปของผู้ใช้งาน โดยลักษณะเฉพาะของม่านตาจะมีมากกว่า 266 จุด ซึ่งจะต่างจากลักษณะเฉพาะของการระบุตัวตนด้วยชีวมาตรประเภทอื่นๆ ที่ใช้ในการตรวจหาจุดลักษณะเฉพาะเพียงแค่ 13 ถึง 60 จุดเท่านั้น โดยการสแกนม่านตาขึ้นอยู่กับว่าเครื่องมือที่ใช้ในการสแกนสามารถสแกนม่านตาได้ชัดมากเพียงใด ซึ่งโดยปกติจะใช้แสงอินฟราเรดในการสแกนเนื้อเยื่อในม่านตาที่เรียงตัวแบบรัศมีวงกลม รวมทั้งลักษณะอื่นๆ เช่น ขนาดม่านตา ร่องจุดโคโรนา เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและการให้รหัสม่านตา

ข้อดีของสแกนม่านตา (Iris Scan) คือ ม่านตาเป็นส่วนของร่างกายที่อยู่ภายในลูกตาและถูกคลุมไว้ด้วยเนื้อเยื่อ มีความเป็นเอกลักษณ์ คงทนถาวร และปลอมแปลงยากจึงเหมาะสำหรับใช้ในการระบุตัวตน ม่านตาสามารถถูกสแกนในระยะใกล้ตั้งแต่ 10 เซนติเมตร จนถึงประมาณ 1 เมตร ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการสแกนเก็บข้อมูลต่างจากการเก็บข้อมูลของชีวมาตรประเภทอื่น เช่น การสแกนลายนิ้วมือที่ผู้ใช้จำเป็นต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ ถึงแม้ว่าการผ่าตัดหรืออาการเจ็บป่วยอาจทำให้รูปร่างสีของม่านตามีการเปลี่ยนแปลงไป แต่รายละเอียดของม่านตายังคงไว้ไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับข้อเสียการสแกนม่านตาจะไม่สามารถทำได้ในระยะไกลหลายเมตร ดังนั้น การเก็บข้อมูลจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ถูกเก็บสูงมากและต้องใช้เวลา นอกจากนี้ ยังถูกบดบังได้อย่างง่ายดายโดยขนตา เปลือกตา เลนส์ และการสะท้อนจากกระจกตา ผู้ถูกเก็บจะรู้สึกว่ามีผลเสียกับดวงตา ค่าใช้จ่ายการดำเนินการสูง อุปกรณ์มีราคาแพง และต้องการผู้เชี่ยวชาญในการเก็บข้อมูล

ภาพที่ 16 การเก็บข้อมูลระบบสแกนม่านตา (Iris Scan)

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของระบบชีวมิติ FIDO Standards หรือ มาตรฐานของ FIDO ซึ่งเป็น Open Standard Protocol โดยมีการออกใบอนุญาตรับรองสองประเภท คือ UAF และ U2F หากระบบใดมีการปฏิบัติตามมาตรฐานแล้ว จะสามารถใช้ร่วมกับระบบอื่นๆ ที่ใช้มาตรฐานเดียวกันไม่ว่าจะใช้ยี่ห้อใดก็ตาม ซึ่งเป็นอุปสรรคของการนำระบบ Biometric มาใช้ในอดีต โดยในอดีตหากซื้อระบบของ ยี่ห้อใด ก็ต้องซื้ออุปกรณ์ของยี่ห้อนั้นตลอดไป โดยมีใบอนุญาตรับรอง ดังนี้

1. UAF (Universal Authentication Framework) คือ Password less User Experience หมายถึง ผู้ใช้จะต้องมีอุปกรณ์ที่มี UAF Compatible อยู่ อาจจะเป็นฮาร์ดแวร์หรือเป็นแอปพลิเคชันก็ได้ เช่น สมาร์ทโฟนระบบ iOS/Android ที่มี UAF Stack ดังเช่นรุ่นที่มี Programmable Secure Enclave เมื่อผู้ใช้ต้องการล็อกอินเข้าเว็บหรือเข้าระบบที่รองรับ UAF ผู้ใช้ยืนยันตัวตนเข้ากับอุปกรณ์ที่ตนเองถืออยู่ด้วย Biometric หรือ PIN (ในกรณีที่อุปกรณ์ไม่มี Biometric) อุปกรณ์ดังกล่าวก็จะยืนยันตัวตนเพื่อเข้าเว็บหรือระบบโดยไม่มีการส่ง Biometric หรือ PIN ไปยังระบบ (กล่าวคือ Biometric หรือ PIN นั้นจะไม่ถูกส่งออกจากอุปกรณ์ของผู้ใช้เลย ทำให้ไม่สามารถถูกขโมยได้) โดยวิธีการยืนยัน

ตัวตนนั้นใช้ Cryptographic Protocol ที่สามารถป้องกันการโจมตีได้ (Public Key Cryptography) ซึ่งการยืนยันตัวตนแบบ UAF นั้น เทียบได้กับการมี 2-Factor Authentication คือ

– Something You Are (Biometric)

– Something You Have (อุปกรณ์ UAF)

2. U2F (Universal Second Factor) หรือ Second Factor User Experience คือ การที่ผู้ใช้ล็อกอินเข้าเว็บหรือระบบด้วย Username/Password จากนั้นระบบจะถามหา U2F Device ผู้ใช้จึงยืนยันตัวตนกับอุปกรณ์ดังกล่าว โดยระบบจะสื่อสารกับเว็บหรือระบบด้วย Protocol ที่ปลอดภัยเช่นเดียวกับ UAF เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตน ซึ่งรูปแบบนี้จะเสมือนกับการทำ 3-Factor Authentication คือ

– Something You Know (Username/Password)

– Something You Are (Biometric)

– Something You Have (อุปกรณ์ U2F)

แต่การยืนยันตัวตนทั้งหมดนี้จะต้องมีการลงทะเบียนอุปกรณ์ UAF/U2F ไว้กับระบบก่อน เรียกว่า ขั้นตอน Registration เป็นการนำ Public Key ของ UAF/U2F Device ไปผูกกับ Biometric (หรือ PIN) จากนั้นฝากไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ ที่ผูก Identity ของผู้ใช้ (Something You Are) เข้ากับอุปกรณ์ดังกล่าว (Something You Have) หากคนร้ายได้อุปกรณ์ดังกล่าวไปก็ไม่สามารถใช้ยืนยันตัวตนได้เนื่องจากไม่มี Biometric หรือ PIN หรือหากคนร้ายขโมย Biometric หรือ PIN ไปได้ เช่น ลอกลายนิ้วมือ อัดเสียง ก็ไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว และหากซื้ออุปกรณ์ชิ้นใหม่ก็จะไม่สามารถล็อกอินได้เพราะระบบผูก Biometric เข้ากับอุปกรณ์นั้นเพียงชิ้นเดียว

ประโยชน์ของระบบชีวมิติ (biometric)

<u>ด้านกฎหมาย:</u> ภาครัฐนำข้อมูล Biometric มาใช้ประโยชน์ทางด้านกฎหมาย เช่น การตรวจสอบใบหน้าระหว่างเดินทางเข้าประเทศ โดยจะสามารถเป็นส่วนช่วยให้กับผู้รักษากฎหมายในการจับกุมตัวและสืบสวนการกระทำผิดทางอาญาของอาชญากรข้ามชาติได้ ซึ่ง Biometric Technology คือ คำตอบในการเพิ่มความปลอดภัยและลดอาชญากรรมระหว่างประเทศได้เป็นอย่างดี โดยปัจจุบันได้นำมาใช้ในสนามบินควบคู่กับการตรวจคนเข้าเมืองด้วย passport

องค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ: สามารถนำข้อมูล Biometric มาใช้ประโยชน์ในการป้องกันข้อมูลสำคัญหรือในส่วนที่เป็นส่วนความลับขององค์กร หรือใช้ในการระวังภัยในการเข้า-ออก องค์กร ซึ่ง Biometric Technology ก็คือ ทางเลือกในการสร้างความมั่นใจให้กับองค์กรและหน่วยงานต่างๆ ที่สามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลอันมีค่าจะไม่ถูกโจรกรรม รวมถึงมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินเพิ่มมากขึ้น

ธุรกิจและอุตสาหกรรม: สามารถนำข้อมูล Biometric มาใช้ประโยชน์กับธุรกิจและอุตสาหกรรมได้ โดยการนำข้อมูลข่าวสารมาแลกเปลี่ยนระหว่างองค์กร รวมไปถึงการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครือข่ายต่างๆ ที่จะสามารถทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพิ่มความคล่องตัวในการชำระเงิน โดยในปัจจุบัน มีหลายประเทศทั่วโลกที่ใช้การชำระเงินในรูปแบบนี้ เช่น ในประเทศจีน ประชาชนสามารถจ่ายค่าสินค้าต่างๆ ในร้านมินิมาร์ทได้ด้วยการสแกนฝ่ามือหรือในประเทศสหรัฐอเมริกา ประชาชนสามารถซื้อสินค้าในร้านไฮเปอร์มาร์ทบางแห่งได้อย่างอิสระด้วยการชำระเงินจะทำผ่านระบบจดจำใบหน้าซึ่งควบคุมผ่านกล้องนับพันตัวที่ติดอยู่ตามจุดต่างๆ ทั่วร้านค้านั่นเอง

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานระบบชีวมิติ (biometric)

สินค้าที่ละเอียดมีความสำคัญสูง: การบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่ต้องดูแลสินค้าที่ละเอียดอ่อนและเป็นความลับ ซึ่งถูกเก็บแยกไว้และต้องคงอยู่ภายในสถานที่ที่กำหนดเท่านั้น ในกรณีเช่นนี้ จะมีการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกด้วยระบบชีวภาพ เพื่อป้องกันการละเมิดความปลอดภัย โดยวิธีเดียวกันนี้สามารถใช้ในการควบคุมการเข้าถึงคอนเทนเนอร์ที่บรรจุสินค้า การควบคุมการเข้าออกด้วยระบบชีวภาพยังช่วยให้สามารถบันทึกข้อมูลของบุคคลที่เข้ามาในสถานที่และเข้าถึงสินค้าได้อย่างแม่นยำ

ภาพที่ 17 ตัวอย่างการเข้าคลังสินค้าด้วยระบบ biometric

2.2.4 ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)

ความเป็นมาของสมาร์ทการ์ด สมาร์ทการ์ดเป็นเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้คนจำนวนมาก โดยมีลักษณะเป็นบัตรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยบันทึกข้อมูลอยู่ภายใน ซึ่งในบางรุ่นอาจมีตัวไมโครโพรเซสเซอร์ (microprocessor) เพื่อทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลอยู่ภายในบัตรด้วย โดยที่ตัวบัตรจะมีขนาดเบาและพกพาสะดวก ตัวอย่างเช่น บัตรประจำตัวประชาชน และบัตรระบุผู้เช่า (SIM card) ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ดเริ่มต้นใช้งานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ในรูปของบัตรโทรศัพท์ที่สามารถเติมเงินได้ บัตรสมาร์ทการ์ดจะมีหน้าสัมผัสที่เป็นตัวนำไฟฟ้า โดยในการใช้งานจะต้องนำหน้าสัมผัสของบัตรสมาร์ทการ์ดไปวางไว้ในบริเวณที่กำหนด เพื่อให้เครื่องอ่านสามารถป้อนสัญญาณไฟฟ้าเข้าไปยังวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในบัตรสมาร์ทการ์ดและเริ่มทำการรับส่งข้อมูลผ่านหน้าสัมผัสที่เป็นช่องสื่อสารแบบอนุกรม เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ดมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากข้อมูลที่บันทึกอยู่ภายในบัตรสมาร์ทการ์ดไม่สามารถที่จะถูกอ่านได้โดยปราศจากเครื่องอ่านเฉพาะและรหัสผ่าน จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้งานในธุรกิจการเงินและการธนาคารอย่างแพร่หลาย

อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ดมีข้อเสียคือ การใช้งานที่เป็นแบบสัมผัสจึงทำให้บัตรสมาร์ทการ์ดมีอายุการใช้งานที่จำกัด เกิดจากการสึกหรอ การฉีกขาด หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นกับแผ่นตัวนำไฟฟ้าที่อยู่บนหน้าสัมผัสของบัตรสมาร์ทการ์ดได้ นอกจากนี้เครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ดยังมีราคาค่อนข้างสูง

ภาพที่ 18 การสาธิตเครื่องอ่านบัตรประชาชนแบบสมาร์ทการ์ด

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของระบบสมาร์ทการ์ด มาตรฐาน ISO 7816 เป็นหนึ่งในมาตรฐานสมาร์ทการ์ดที่สำคัญที่สุด เป็นมาตรฐานหลักที่สมาร์ทการ์ดส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้งานอยู่ ISO 7816 เดิมเขียนขึ้นสำหรับการ์ดที่มีหน้าสัมผัสไฟฟ้าปรากฏบนพื้นผิวการ์ด "Contact Card" มาตรฐานนี้อธิบายสัญญาณและโปรโตคอลการส่งสัญญาณที่ส่วนต่อประสานทางไฟฟ้าสำหรับบัตรคอนแทค ข้อมูลนี้ถูกใช้โดยผู้ผลิตฮาร์ดแวร์ที่ผลิตเครื่องอ่านการ์ดที่ต้องการทราบวิธีสื่อสารกับการ์ดที่ระดับ I/O ต่ำสุด โปรโตคอลการสื่อสารที่กำหนดโดย ISO 7816 ประกอบด้วยชุดคำสั่งที่สามารถใช้ควบคุมและจัดการสมาร์ทการ์ดและโครงสร้างของเพย์โหลดคำสั่ง/การตอบสนองที่แลกเปลี่ยนระหว่างเครื่องอ่านสมาร์ทการ์ดและสมาร์ทการ์ด Application Protocol Data Unit (APDU)

มาตรฐาน ISO 14443 เป็นมาตรฐานการอ่านสมาร์ทการ์ดแบบไม่สัมผัส หรือ RFID Card ซึ่งหมายถึงการ์ดที่มีเสาอากาศความถี่วิทยุ (RF) ฝังอยู่ในนั้น มาตรฐานนี้อธิบายโปรโตคอลการสื่อสารไร้สายที่ใช้ที่ชั้นเชื่อมโยงระหว่างการ์ด และเครื่องอ่านการ์ดที่ทำงานในคลื่นความถี่ 13.56 MHz หรือ 125 kHz ISO 14443 RFID Card ใช้พลังงานจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อการ์ดถูกนำเข้าสู่สนาม RF ที่สร้างโดยเครื่องอ่านการ์ดสำหรับการ์ดที่ตรงตามข้อกำหนดมีระยะการทำงานสูงสุด 10 ซม. แต่ถูกจำกัดด้วยขนาดของเสาอากาศในการ์ดและกำลังสัญญาณของเครื่องอ่านการ์ดหรือเทอร์มินัล ดังนั้นในทางปฏิบัติ ระยะการทำงานมักจะอยู่ภายใน 1 ซม.

ประโยชน์ระบบสมาร์ทการ์ด

1. มีความเสถียรและประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าบัตรที่ใช้แถบแม่เหล็ก
2. สามารถเก็บสะสมข้อมูลได้มากกว่าบัตรที่ใช้แถบแม่เหล็กหลายเท่าตัว
3. สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
4. สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาต่าง ๆ ได้ เช่น เครื่องโทรศัพท์และเครื่องคอมพิวเตอร์กระเป๋าหิ้ว
5. ทำงานด้วยเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์ที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานสมาร์ทการ์ด

<u>Access Control System</u> ระบบควบคุมการเข้า-ออกแบบอัตโนมัติ คือระบบควบคุมการเข้า-ออกพื้นที่ต่างๆ โดยสามารถกำหนดสิทธิให้เฉพาะบุคคลที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นเข้ามาในพื้นที่ได้ ในชีวิตประจำวันสามารถเห็นได้ทั่วไป เช่น การเข้า-ออกของรถยนต์ตามหมู่บ้าน คอนโด หรือห้างสรรพสินค้า การเข้า-ออกของพนักงานหรือผู้มาติดต่อ

ตามบริษัท หน่วยงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการควบคุมการผ่านเข้า-ออกเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นระบบ Access Control ทั้งสิ้น

การประยุกต์ใช้สำหรับเข้า-ออกพื้นที่ สำหรับ Hardware Access Control (Short Rance) เป็นระบบควบคุมการเข้า-ออก ของรถหรือบุคคลด้วยการทาบบัตรและบัตรนั้นจะถูกอ่านด้วยหัวอ่านระยะสั้นที่รองรับระยะตั้งแต่ 1-15 ซม. ช่วยให้รู้ข้อมูลของเจ้าของบัตรการผ่านเข้า-ออก ในพื้นที่นั้น เพื่อยืนยันสิทธิการเข้าถึงพื้นที่ และบันทึกข้อมูลการเข้า-ออกได้ ในส่วนของ Hardware Access Control (Long Rance) เป็นระบบควบคุมการเข้า-ออก ของรถในระยะไกลโดยรถบรรทุกจะติด Windshield Tag พอรถบรรทุกเข้าในระยะการอ่านของเครื่องอ่าน ไม้กั้นรถจะเปิดให้รถยนต์สามารถผ่านได้โดยแบบอัตโนมัติ

ภาพที่ 19 รถบรรทุกใช้ Smart Card ผ่าน Barrier Gate

2.2.5 ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID)

ความเป็นมาของระบบอาร์เอฟไอดี (RFID) RFID มีหลักการและวิธีการทำงานคล้ายกับระบบสมาร์ทการ์ดกล่าวคือข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำของป้าย RFID (Tag หรือ Transponder) ซึ่งมีหลายรูปแบบ (ไม่จำกัดเฉพาะแผ่นพลาสติกที่ใช้ในเทคโนโลยีสมาร์ทการ์ด) โดยการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านและป้าย RFID จะมีลักษณะเป็นแบบไร้สัมผัส ทำให้ต้องมีกระบวนการส่งพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องอ่านไปป้อนให้กับป้าย RFID ในรูปแบบต่างๆ เพราะฉะนั้นจึงทำให้เกิดการกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคเพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูล สัญญาณนาฬิกา และพลังงานไฟฟ้า ระหว่างเครื่องอ่านและป้าย RFID โดยอาศัยคลื่นความถี่วิทยุผ่านตัวนำที่เป็นอากาศ โดย RFID เป็นหนึ่งในวิธีการระบุและเก็บข้อมูลอัตโนมัติ ซึ่งระบบ RFID ถูกสร้างขึ้นมาจาก 3 ส่วนองค์ประกอบ ได้แก่

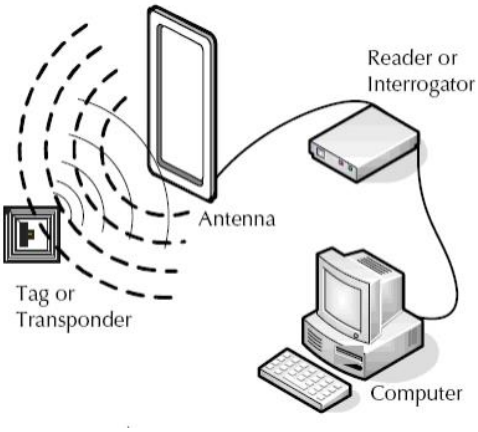
1. ป้าย (Tag) ยกตัวอย่างเช่น ป้ายแท็กที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์สินค้าเพื่อกันขโมย หรือตั๋วรถไฟฟ้าใต้ดิน ซึ่งโดยทั่วไปภายในแท็กจะประกอบด้วยไมโครชิปเชื่อมต่อกับเสาอากาศขนาดเล็ก จะทำหน้าที่รับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุระหว่างป้ายกับเครื่องอ่านรวมถึงแท็กจะมีหมายเลขเฉพาะวัตถุใดวัตถุหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง โดยป้ายจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ป้าย RFID ชนิด Passive: ป้ายที่ทำงานโดยไม่ต้องใช้แหล่งพลังงานจากภายนอก เพราะภายในมีแหล่งกำเนิดวงจรไฟฟ้าเหนี่ยวนำเป็นแหล่งพลังงานในตัว ตัวอย่างเช่น กุญแจรถ บัตร Master Card

1.2 ป้าย RFID ชนิด Active: ป้ายที่ทำงานโดยต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก

2. เครื่องอ่านป้าย (Reader) คือส่วนที่เชื่อมต่อกับป้ายเพื่ออ่านข้อมูลลงไปในป้ายโดยใช้สัญญาณวิทยุ

3. ระบบที่ใช้ประมวลผล (Hardware) คือ ส่วนที่จะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้มาจากป้าย (Tag) หรือจะสร้างข้อมูลเพื่อส่งไปยังป้าย (Tag) หรือว่าจะเป็นที่เก็บระบบฐานข้อมูล เช่น ระบบการจัดการฟาร์มปศุสัตว์ ระบบคลังสินค้า ระบบขนส่งระบบการบริหารจัดการทรัพยากรต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 20 หลักการทำงานของเทคโนโลยี RFID

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านการสื่อสารดิจิทัล ด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านสายอากาศ และด้านเรดาร์ เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ทางเทคโนโลยีสำหรับการบ่งชี้ตัวตนแบบไร้สัมผัสที่กำลังเป็นที่นิยมใช้งานอย่างกว้างขวางในทุกภาคธุรกิจทั่วโลก

ภาพที่ 21 ตัวอย่างร้าน Uniqlo ที่ทำระบบ RFID มาใช้ในการบริหารจัดการ

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของระบบ RFID

1. มาตรฐานป้าย Passive สำหรับการระบุรหัสทำงานที่ความถี่ 125-134 KHz หรือทั่วไปจะเรียกบัตร 125 KHz ระยะรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่เกิน 1.2 เมตร อ่านข้อมูลได้อย่างเดียว ไม่สามารถเขียนข้อมูลลงไปที่ป้าย RFID ได้ ประกอบด้วยมาตรฐานต่างๆ ได้แก่

1.1 มาตรฐาน ISO11784 มาตรฐานโครงสร้างของข้อมูลบนป้าย RFID ประกอบด้วยข้อมูลตัวเลขขนาด 64 บิต โดยมีการระบุถึงประเทศ, ชนิดของสัตว์ และรหัสของสัตว์

1.2 มาตรฐาน ISO11785 เป็นมาตรฐานที่ใช้ระบุการทำงาน, วิธีการส่งข้อมูลตลอดจนเทคนิคต่างๆ ในการติดต่อระหว่างป้ายกับเครื่องอ่าน ซึ่งได้กำหนดวิธีการส่งไว้ 2 ลักษณะคือ Full-Duplex และ Half-Duplex แสดงดังภาพที่ 22

Protocol	Full-Duplex (FDX หรือ FDX-B)	Half-Duplex (HDX)
Modulation	ASK	FSK
Frequency	129-133.2 kHz	124.2 kHz=1
	135.2-139.4 kHz	134.2 kHz=0
Channel code	Differential Biphase (DBP)	None
Symbol time	0.23845 ms	0.1288 ms 1
		0.1192 ms 0
Telegram (bit)	128	112

ภาพที่ 22 ข้อแตกต่างระหว่าง Full-Duplex และ Half-Duplex

1.3 มาตรฐาน ISO14223 เป็นส่วนของการปรับปรุงจากมาตรฐานตัวก่อนนี้ (ISO11784/85) โดยเพิ่มประสิทธิภาพในตัวป้ายและการจัดการหน่วยความจำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

1.4 มาตรฐาน ISO10536 เป็นมาตรฐานสำหรับ Identification Cards ชนิดหนึ่ง หรือเราเรียกโดยทั่วไปว่าบัตร 125 KHz ในแต่ละบัตรจะมีเลข ID เฉพาะของแต่ละบัตรไม่ซ้ำกัน ไม่สามารถเขียนข้อมูลลงไปในบัตรได้ ระยะการรับส่งไม่เกิน 150 mm เหมาะกับงานด้านความปลอดภัย การเข้า/ออกบ้านหรือสำนักงาน

1.5 มาตรฐาน ISO14443 สำหรับบัตรระยะใกล้ชิด (Proximity card) ที่ความถี่ 13.56 MHz ระยะรับส่งข้อมูล สูงสุดประมาณ 10 cm ใช้ในงานที่ต้องมีการอ่านและเก็บข้อมูลลงไปในป้าย และต้องการความปลอดภัยสูง เช่น Smart Card บัตรประชาชนที่ต้องเก็บข้อมูลส่วนบุคคล, บัตรพนักงาน, ระบบ e-Purchasing ยังสามารถแยกออกเป็นประเภทต่างๆ คือ

1.5.1 มาตรฐาน ISO14443 Type A เป็นของบริษัท NXP ชื่อทางการค้าคือบัตร Mifare โดยบัตร Mifare ก็มีรุ่นต่างๆ ด้วยเช่น Classic, Ultralight, Ultralight EV1, Ultralight C, DESFire, Plus, SAM AV2

1.5.2 มาตรฐาน ISO14443 Type B บริษัท Texas Instruments

1.5.3. มาตรฐาน ISO14443 Type C บริษัท Sony ชื่อทางการค้าคือบัตร FeliCa

1.5.4 มาตรฐาน ISO14443 Type D-G เป็นมาตรฐานทั่วไปของผู้ผลิตรายอื่นๆ

1.6 มาตรฐาน ISO18000 เป็นการพัฒนาจากมาตรฐานเดิม คือ

- ISO/IEC 15961 RFID for Item Management: Host Interrogator
- ISO/IEC 15962 RFID for Item Management: Data Syntax
- ISO/IEC 15963 Unique Identification of RF tag and Registration Authority to manage the uniqueness

กำหนดใหม่เป็น ISO18000 โดยใช้รูปแบบจากระบบ Barcode โดยรวมรหัสเลข EPC (Electronic Product Code) คือ เลขรหัสสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นโครงสร้างมาตรฐานสากลใหม่ พัฒนาโดย Auto ID Center ในการกำหนดเลขรหัสให้กับสินค้า ซึ่งจะทำให้การกำหนดเลขรหัสเพื่อบ่งชี้สินค้าของแต่ละหน่วยย่อยเพื่อการค้าปลีก มีความแตกต่างกัน ไม่ซ้ำกัน นับได้ว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าเลขรหัสบาร์โค้ดในระบบเดิม ISO18000 เป็นมาตรฐานสำหรับ RFID for Item Management: Air Interface โดยกำหนดออกเป็น 7 มาตรฐานย่อย ดังนี้

1.6.1 ISO18000-1: Generic Parameter for Air Interface Communication for Globally Accepted Frequencies

1.6.2 ISO18000-2: Parameters for Air Interface Communication below 135 kHz

1.6.3 ISO18000-3: Parameters for Air Interface Communication at 13.56 MHz

1.6.4 ISO18000-4: Parameters for Air Interface Communication at 2.45 GHz

1.6.5 ISO18000-5: Parameters for Air Interface Communication at 5.8 GHz

1.6.6 ISO18000-6: Parameters for Air Interface Communication – UHF Frequency Ban

1.6.7 ISO18000-7: Parameters for Air Interface Communication at 433 MHz

เครื่องอ่านและป้ายที่ใช้กันส่วนใหญ่ในมาตรฐานนี้ จะเป็นมาตรฐาน ISO18000-6B/6C ซึ่งอยู่ในย่าน UHF ระยะรับส่งข้อมูลเกินกว่า 1 เมตรขึ้นไป

ประโยชน์ของระบบ RFID

1. ติดตามสินค้าคงคลัง:

1.1 ช่วยให้สามารถติดตามสินค้าคงคลังได้แบบเรียลไทม์

1.2 ช่วยให้ธุรกิจทราบจำนวนสินค้าที่มีอยู่ สินค้าที่หมด สินค้าที่ใกล้หมด และสินค้าที่ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม

1.3 ช่วยลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

1.4 ช่วยให้ธุรกิจสามารถจัดการสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ช่วยลดความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า

2. ควบคุมการเข้าออก:

2.1 สามารถใช้ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่าง ๆ

2.2 ช่วยเพิ่มความปลอดภัย สามารถใช้ติดตามเวลาเข้าออกงานของพนักงาน สามารถใช้ควบคุมการเข้าออกของยานพาหนะ

3. การชำระเงิน:

3.1 สามารถใช้ชำระเงินแทนเงินสดหรือบัตรเครดิต สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

3.2 สามารถใช้ชำระค่าผ่านทาง ค่าโดยสาร หรือค่าบริการต่าง ๆ

4. การติดตามและตรวจสอบ:

4.1 สามารถใช้ติดตามและตรวจสอบสินค้า ป้องกันการสูญหาย ป้องกันการโจรกรรม และป้องกันการปลอมแปลง

4.2 สามารถใช้ติดตามและตรวจสอบสัตว์เลี้ยง เด็ก หรือผู้สูงอายุ

4.3 สามารถใช้ติดตามและตรวจสอบสินค้าในระบบซัพพลายเชน

5. อื่นๆ:

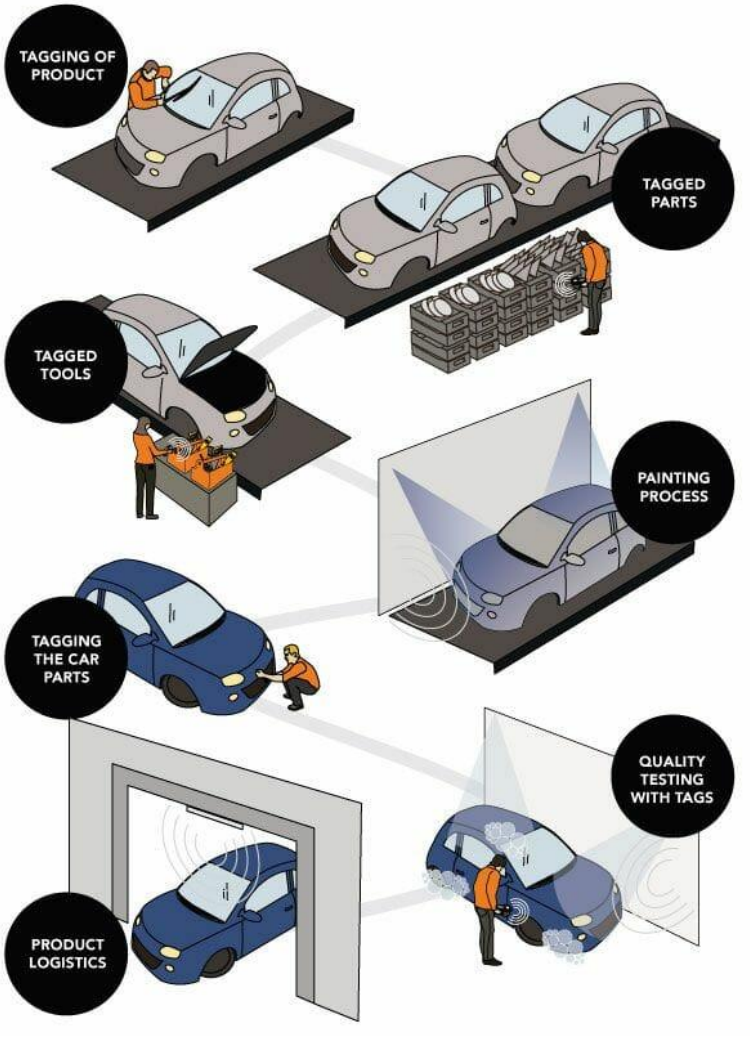
5.1 RFID สามารถใช้ในระบบห้องสมุด ช่วยให้ยืม คืน และจัดการหนังสือได้สะดวก

5.2 RFID สามารถใช้ในระบบซักรีด ช่วยให้ติดตามเสื้อผ้า ป้องกันการสูญหาย

5.3 RFID สามารถใช้ในระบบการผลิต ช่วยให้ติดตามชิ้นส่วน ควบคุมกระบวนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานระบบ RFID

<u>ด้านอุตสาหกรรม</u>: ในกระบวนการผลิตจะทำการติด Tag ไว้กับผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านสายพานการผลิตในโรงงาน Reader ก็จะส่งผลิตภัณฑ์เดินตามสายพาน และส่งไปแต่ละแผนกโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้แรงงานคน ซึ่งวิธีนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ นอกจากนี้ บางบริษัทถึงกับลดจำนวนบุคลากรลง เพราะสามารถใช้ประโยชน์ของ RFID ได้อย่างเต็มที่ โดยที่ไม่ต้องจ้างแรงงานคนให้สิ้นเปลืองงบประมาณ



ภาพที่ 23 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ RFID ในอุตสาหกรรมยานยนต์

<u>ด้านปศุสัตว์และการเกษตร</u>: ซึ่งนิยมมากในปัจจุบัน โดยเรียกระบบนี้ว่า Animal Tracking เป็นการพัฒนาด้านปศุสัตว์ให้เป็นระบบฟาร์ม Automation ด้วยการติด RFID ไว้กับตัวของสัตว์เลี้ยง การใช้ประโยชน์ของ RFID ด้วยวิธีนี้จะช่วยผู้ประกอบการในเรื่องของการให้อาหาร การตรวจสอบสายพันธุ์ การควบคุมโรคติดต่อในสัตว์เลี้ยง กำหนดฉีดวัคซีน ประวัติการรักษา รวมทั้งสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างง่ายดาย

<u>ด้านพาณิชย์:</u> การซื้อของในซุปเปอร์มาร์เก็ต เมื่อมีการคำนวณราคา จะเห็นได้ว่าเครื่องอ่าน RFID สามารถคำนวณราคารวมได้ภายในครั้งเดียว รวมถึงการชำระเงินของระบบ บัตรรถไฟฟ้า บัตรทางด่วน บัตรรถไฟใต้ดิน ที่จะช่วยประหยัดเวลาในการต่อคิว

2.3 เปรียบเทียบระบบบ่งชี้อัตโนมัติ

จากที่ได้รู้จักพื้นฐานของระบบบ่งชี้อัตโนมัติทั้ง 5 ระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบันไปแล้วนั้น ในหัวข้อนี้จะเป็นการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ พร้อมกับเปรียบเทียบคุณสมบัติ ดังนี้

2.3.1 ระบบรหัสแท่ง (Barcode)

ข้อดี	ข้อเสีย
1.รวดเร็วและแม่นยำ: ระบบ Barcode ช่วยให้สามารถอ่านข้อมูลสินค้าได้รวดเร็ว แม่นยำ และสะดวก โดยไม่ต้องพิมพ์ข้อมูลด้วยมือ **2. ลดข้อผิดพลาด:** การใช้ระบบ Barcode ช่วยลดข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูล เช่น การพิมพ์ข้อมูลผิด การอ่านข้อมูลผิด **3. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน:** ระบบ Barcode ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น และแม่นยำขึ้น	**1. ราคา:** เครื่องอ่าน Barcode และซอฟต์แวร์ Barcode อาจมีราคาค่อนข้างสูง **2. ความซับซ้อน:** การติดตั้ง ใช้งาน และบำรุงรักษาระบบ Barcode อาจมีความซับซ้อน จำเป็นต้องมีการฝึกอบรม **3. ความยืดหยุ่น:** ระบบ Barcode อาจมีความยืดหยุ่นน้อย ไม่สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลบน Barcode ได้ง่าย **4. ความปลอดภัย:** ข้อมูลบน Barcode อาจถูกอ่าน แก้ไข หรือปลอมแปลงได้ง่าย **5. ข้อจำกัดทางเทคนิค:** Barcode อาจทำงานไม่ถูกต้อง หรืออ่านข้อมูลไม่ได้ ในบางสภาพแวดล้อม เช่น สภาพแสงน้อย หรือพื้นผิวไม่เรียบ

ข้อดี	ข้อเสีย
4. เรียลไทม์: ระบบ Barcode ช่วยให้สามารถติดตามสินค้าคงคลังได้แบบเรียลไทม์ ช่วยให้ทราบจำนวนสินค้าที่มีอยู่ สินค้าที่หมด สินค้าที่ใกล้หมด และสินค้าที่ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม **5. ประยุกต์ใช้หลากหลาย:** ระบบ Barcode สามารถใช้ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่าง ๆ ช่วยเพิ่มความปลอดภัย	

ภาคส่วนที่เหมาะแก่การใช้ระบบรหัสแท่ง (Barcode) :

- **โรงพยาบาล:** ใช้ Barcode บนยา อุปกรณ์การแพทย์ และผู้ป่วย เพื่อติดตามยา อุปกรณ์การแพทย์ และประวัติผู้ป่วย
- **การขนส่ง:** ใช้ Barcode บนสินค้า เพื่อติดตามสินค้า จัดส่งสินค้า และรับสินค้า
- **คลังสินค้า:** ใช้ Barcode บนสินค้า เพื่อติดตามสินค้าคงคลัง จัดส่งสินค้า และรับสินค้า
- **การค้าปลีก:** ใช้ Barcode บนสินค้า เพื่อติดตามสินค้าคงคลัง คิดเงิน และควบคุมสินค้าคงคลัง

2.3.2 ระบบอ่านอักษร OCR (OCR: Optical Character Recognition)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. แปลงเอกสารเป็นดิจิทัล: ช่วยให้เอกสารกระดาษ เช่น ใบเสร็จ ใบแจ้งหนี้ สัญญา หนังสือ ฯลฯ กลายเป็นไฟล์ดิจิทัล ค้นหา จัดเก็บ และแชร์ได้ง่าย ช่วยลดการใช้กระดาษและรักษาสิ่งแวดล้อม **2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน:** ช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น สะดวกขึ้น และแม่นยำขึ้น ลดการป้อนข้อมูลด้วยมือ ลดข้อผิดพลาด และทำงานจากระยะไกลได้	**1. ราคา:** ซอฟต์แวร์ OCR อาจมีราคาค่อนข้างสูง **2. ความถูกต้องของข้อมูล:** อาจมีปัญหาเรื่องความถูกต้องของข้อมูล โดยเฉพาะกับลายเซ็น ลายมือ และตัวอักษรที่ซับซ้อน **3. ลิขสิทธิ์:** อาจมีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์สำหรับเอกสารที่มีลิขสิทธิ์

ข้อดี	ข้อเสีย
3. เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย: ช่วยให้ค้นหาข้อมูลในเอกสารได้ง่าย โดยไม่ต้องอ่านเอกสารทั้งหมด ค้นหาข้อมูลภาษาต่างประเทศ และผู้พิการทางสายตาสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ **4. อื่นๆ:** แปลภาษา สรุปข้อความ วิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบเอกสาร ตรวจสอบลายเซ็น ตรวจสอบบัตรประชาชน และใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย เช่น ระบบตรวจสอบใบหน้า	**4. ความยืดหยุ่น:** OCR อาจมีความยืดหยุ่นน้อย ไม่สามารถปรับแต่งการอ่านข้อมูลได้ **5. ข้อจำกัดทางเทคนิค:** OCR อาจทำงานไม่ถูกต้อง หรืออ่านข้อมูลไม่ได้ในบางสภาพแวดล้อม เช่น สภาพแสงน้อย หรือพื้นผิวไม่เรียบ

ภาคส่วนที่เหมาะแก่การใช้ระบบอ่านอักษร OCR:

- **ค้าปลีก:** สแกนใบเสร็จ ใบแจ้งหนี้ บัตรประชาชน ใบขับขี่ ตรวจสอบสินค้าคงคลัง จัดการข้อมูลลูกค้า
- **โลจิสติกส์:** สแกนใบปะหน้าสินค้า ติดตามสินค้า จัดการคลังสินค้า ตรวจสอบเอกสารการขนส่ง
- **การเงิน:** สแกนใบสมัครสินเชื่อ เอกสารทางการเงิน ตรวจสอบลายเซ็น ตรวจสอบเอกสาร
- **ประกันภัย:** สแกนใบเคลมประกัน เอกสารทางการแพทย์ ตรวจสอบเอกสาร ตรวจสอบข้อมูลลูกค้า
- **การแพทย์:** สแกนประวัติผู้ป่วย ผลตรวจ เอกสารทางการแพทย์ เก็บข้อมูลผู้ป่วย ตรวจสอบเอกสาร
- **หน่วยงานภาครัฐ:** สแกนเอกสารประชาชน ใบสมัคร ทะเบียน บัตรประจำตัว เก็บข้อมูลประชาชน ตรวจสอบเอกสาร
- **ธุรกิจอื่นๆ:** สแกนเอกสารสัญญา ใบเสนอราคา ใบสั่งซื้อ ตรวจสอบเอกสาร เก็บข้อมูลลูกค้า

2.3.3 ระบบชีวมิติ (Biometric)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ความปลอดภัยสูง: ยากต่อการปลอมแปลง ยากต่อการโจรกรรมข้อมูล **2. สะดวก รวดเร็ว:** ใช้งานง่าย ไม่ต้องพกพาบัตรหรือรหัสผ่าน **3. แม่นยำ**: สามารถระบุตัวตนได้อย่างแม่นยำ **4. ใช้งานได้หลากหลาย:** สามารถใช้ควบคุมการเข้าออก ชำระเงิน ลงเวลาทำงาน **5. ลดการทุจริต:** ช่วยลดการทุจริต เช่น การตอกบัตรแทนกัน	**1. ราคา:** อุปกรณ์และซอฟต์แวร์อาจมีราคาสูง **2. ความเป็นส่วนตัว:** ข้อมูลชีวมิติเป็นข้อมูลส่วนบุคคล มีความเสี่ยงต่อการถูกนำไปใช้ในทางที่ผิด **3. ความถูกต้อง:** อาจมีข้อผิดพลาด เช่น ไม่สามารถอ่านลายนิ้วมือได้ **4.ความยืดหยุ่น:** ยากต่อการเปลี่ยนแปลงข้อมูลชีวมิติ

ภาคส่วนที่เหมาะแก่การใช้ระบบชีวมิติ (Biometric):

- **ธนาคารและสถาบันการเงิน:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้า ป้องกันการฉ้อโกง
- **หน่วยงานภาครัฐ:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ตรวจสอบตัวตนบุคคล
- **บริษัท:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ลงเวลาทำงาน ตรวจสอบตัวตนพนักงาน
- **โรงพยาบาล:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ตรวจสอบตัวตนผู้ป่วย
- **ห้างสรรพสินค้า:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ชำระเงิน
- **โรงเรียน:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ลงเวลาเข้าเรียน
- **อื่นๆ:** ใช้ระบบชีวมิติเพื่อควบคุมการเข้าออก ชำระเงิน ลงเวลาทำงาน ตรวจสอบตัวตนบุคคล

2.3.4 ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ความปลอดภัย: สมาร์ทการ์ดมีระบบรักษาความปลอดภัยที่สูง ช่วยป้องกันข้อมูลสำคัญจากการถูกขโมยหรือแก้ไข **2. ความสะดวก:** สมาร์ทการ์ดสามารถใช้แทนบัตรประชาชน บัตรเครดิต บัตรเดบิต และบัตรสมาชิกต่างๆ **3. ความจุข้อมูล:** สมาร์ทการ์ดสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบัตรแบบแถบแม่เหล็ก **4. ความยืดหยุ่น:** สมาร์ทการ์ดสามารถใช้งานกับอุปกรณ์ต่างๆ ได้หลากหลาย **5. ความทนทาน:** สมาร์ทการ์ดมีความทนทาน มากกว่าบัตรแบบแถบแม่เหล็ก	**1. ราคา:** สมาร์ทการ์ดมีราคาแพงกว่าบัตรแบบแถบแม่เหล็ก **2. ความซับซ้อน:** การใช้งานสมาร์ทการ์ดอาจมีความซับซ้อนกว่าบัตรแบบแถบแม่เหล็ก **3. ความเสี่ยง:** สมาร์ทการ์ดอาจสูญหายหรือเสียหายได้

ภาคส่วนที่เหมาะแก่การใช้ระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card)

- **หน่วยงานภาครัฐ:** ใช้สมาร์ทการ์ดเพื่อยืนยันตัวตนของบุคคล ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่างๆ ตรวจสอบสิทธิ์ในการรับบริการต่างๆ
- **ธนาคารและสถาบันการเงิน:** ใช้สมาร์ทการ์ดเพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้า ป้องกันการฉ้อโกง ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่างๆ
- **โรงเรียน:** ใช้สมาร์ทการ์ดเพื่อยืนยันตัวตนของนักเรียน ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่างๆ ลงเวลาเข้าเรียน ตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ
- **ห้างสรรพสินค้า:** ใช้สมาร์ทการ์ดเพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้า ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่างๆ สะสมแต้ม ชำระเงิน

2.3.5 ระบบ RFID (Radio Frequency Identification)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ความรวดเร็ว: การอ่านข้อมูลสามารถทำได้รวดเร็ว โดยไม่ต้องสัมผัส **2. ความสะดวก:** ใช้งานง่าย ไม่ต้องพกพาบัตรหรือรหัสผ่าน **3. ความแม่นยำ:** ข้อมูลมีความแม่นยำสูง **4. ความทนทาน:** แท็ก RFID มีความทนทานใช้งานได้นาน **5. ความยืดหยุ่น:** สามารถใช้งานได้หลากหลาย	**1. ราคา:** อุปกรณ์ RFID อาจมีราคาสูง **2. ความเป็นส่วนตัว:** ข้อมูลส่วนตัวอาจถูกติดตาม **3. ระยะการอ่าน:** ระยะการอ่านข้อมูลมีจำกัด **4. การรบกวน:** สัญญาณ RFID อาจถูกรบกวนจากสัญญาณอื่น

ภาคส่วนที่เหมาะแก่การใช้ระบบ RFID

- **ธุรกิจค้าปลีก:** ใช้ติดตามสินค้า ใช้ชำระเงินสินค้า
- **ธุรกิจโลจิสติกส์:** ใช้ติดตามสินค้า ควบคุมการขนส่งสินค้า
- **ธุรกิจการเงิน:** ใช้ชำระเงิน ควบคุมการเข้าออกอาคาร สถานที่ หรือพื้นที่ต่างๆ
- **ธุรกิจการแพทย์:** ติดตามผู้ป่วย

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติแต่ละประเภท

รายการ	บาร์โค้ด	OCR	เสียงพูด	ไบโอเมตริก	สมาร์ทการ์ด	RFID
ความจุข้อมูล (bytes)	1-100	1-100	-	-	16-64 kb	16-64 kb
การอ่านข้อมูลโดยคน	อ่านได้จำกัด	ได้ง่าย	ได้ง่าย	ยาก	ไม่สามารถอ่านได้	ไม่สามารถอ่านได้
ปัญหาของความชื้น	มีผลกระทบสูง	มีผลกระทบสูง	-	-	มีผลต่อจุดสัมผัส	ไม่มีผล
เมื่อโดนปิดบัง	ไม่สามารถอ่านได้	ไม่สามารถอ่านได้	-	ยังคงทำงานได้	-	ไม่มีผล
ทิศทางการอ่านมีผลกระทบ	น้อย	น้อย	-	-	อ่านได้แนวเดียว	ไม่มีผล
การสึกหรอ/ชำรุด	ควบคุมได้	ควบคุมได้	-	-	ส่วนขั้วสัมผัส	ไม่มีผล
ราคาอุปกรณ์และระบบ	ต่ำมาก	ปานกลาง	แพงมาก	แพงมาก	ต่ำ ถึง ปานกลาง	ปานกลาง
การแก้ไขหรือปลอมแปลง	ทำได้ง่าย	ทำได้ง่าย	อาจทำได้ (บันทึกเสียง)	ทำยาก	ทำได้ยากมาก	ทำได้ยาก
อัตราเร็วในการอ่านข้อมูล	ช้า (4 วินาที)	ช้า (3-4 วินาที)	ช้ามาก (5 วินาที)	ช้า (3-5 วินาที)	ช้า (3-4 วินาที)	เร็วมาก (0.5 วินาที)

บทที่ 3

ถอดบทเรียนจากประสบการณ์เทคโนโลยีระบบบ่งชี้อัตโนมัติของสถานประกอบการที่เข้าร่วมการจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติ

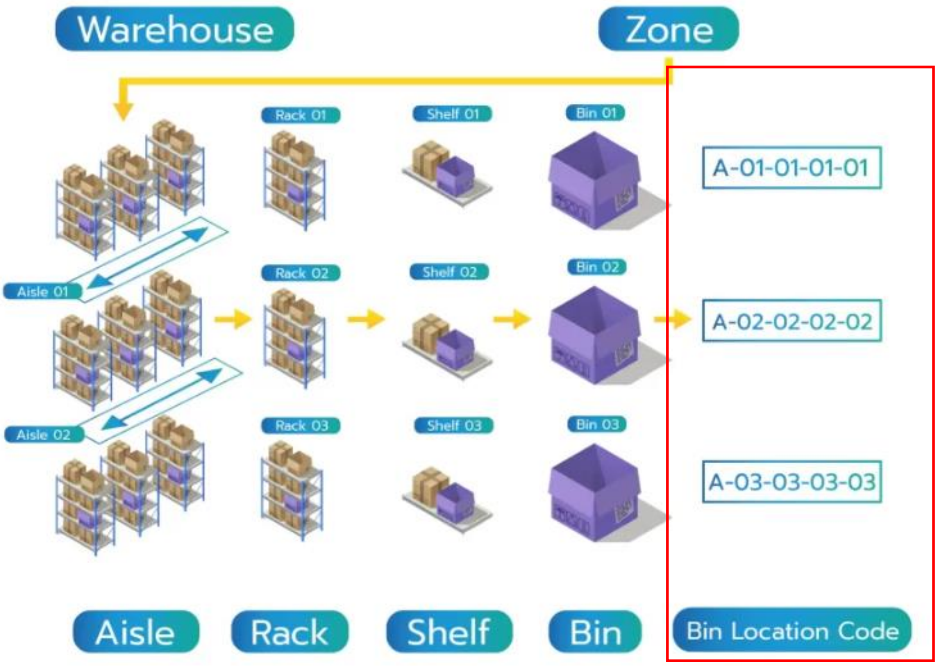
กลุ่มส่งเสริมโลจิสติกส์องค์กร กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้ดำเนินการจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างยั่งยืน ภายใต้กิจกรรมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน โครงการเสริมสร้างความสามารถการดำเนินธุรกิจให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้วยการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน โดยมีสถานประกอบการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจการ และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ให้แก่สถานประกอบการอื่นๆ หรือผู้ที่สนใจที่จะนำแนวทางการจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ด้วยระบบบ่งชี้อัตโนมัติ (Auto-ID) ไปประยุกต์ใช้จึงได้มีการจัดทำการถอดบทเรียนจากกิจกรรม ดังนี้

3.1 ถอดบทเรียนที่ 1 การปรับปรุงพัฒนากระบวนการ Cycle Count ด้วยระบบ Barcode

Cycle Count คืออะไร? Cycle Count คือ การนับ stock สินค้าที่มีอยู่จริงใน Location เป็นรอบ ๆ ซึ่งการนับนั้นอาจจะทำการนับปีละครั้ง หรือเดือนละครั้ง แต่กิจกรรม Cycle Count นั้น เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าแต่จำเป็น (Necessary Non-Value Added) เพราะถ้าหาก Stock ใน location ไม่เติมให้เต็ม Maximum ของ Location ก่อน อาจจะทำให้กระบวนการจัดสินค้านั้นมีปัญหา หยุดชะงักขณะทำงาน ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ จะทำให้เสียเวลาในการทำงานที่มากขึ้น และทำให้การจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้ามีความน่าเชื่อถือน้อยลง เพราะลูกค้าแต่ละรายมี Lead time ในการสั่งสินค้าต่างกัน ซึ่งหากเกิดบ่อย ๆ ครั้ง อาจจทำให้บริษัทเสียรายได้ไปกับลูกค้าบางราย

3.1.1 ปัญหาที่สถานประกอบการพบ: ปัญหาที่ 1 การทำงานที่ซ้ำซ้อน จากกระบวนการ Cycle Count การเข้าไปที่ *Bin Location โดยการบ่งชี้เดิมจะเป็นป้ายกระดาษที่ติดอยู่บริเวณหน้าชั้น จากนั้นจดเลขที่ Bin แล้วจึง scan ที่สินค้าเข้าโปรแกรม Excel และเมื่อได้ข้อมูลครบแล้วจะนำข้อมูลที่ได้ไปเทียบกับข้อมูลใน ERP ว่าตรงกันหรือไม่ จึงเกิดการทำงานซ้ำซ้อน 2 รอบ ด้วยการจดแล้วสแกนเข้าโปรแกรม

**Bin Location คือ เป็นหน่วยพื้นที่ที่เล็กที่สุดในคลังสินค้า ที่จัดเก็บสินค้า โดยภาพที่ 24 จะแสดงตัวอย่างให้ทราบว่าตำแหน่ง Bin Location*



ภาพที่ 24 ตำแหน่งของคำว่า Bin Location

ปัญหาที่ 2 สต๊อกไม่ตรงจากกระบวนการทำงานที่ไม่เหมาะสม อีกปัญหาที่พบ คือ เลข Bin Code ที่มีไม่สามารถคัดกรองเพื่อเรียงลำดับให้ตรงกับโปรแกรม ERP ที่มี เนื่องจากระบบ จะมองตัวเลขก่อนรหัสภาษาอังกฤษ เช่น A11 จะถูกพบก่อน A2 เมื่อใช้ ฟังก์ชันคัดกรอง (Filter) เพื่อเรียบเรียงรหัส ก็ทำให้เกิดการเรียงลำดับที่ไม่ตรงกับที่กำหนดไว้ แสดงดังภาพที่ 25 ส่งผลให้ต้องทำรายการเทียบทีละรายการ

Bin Code	ERP	Matched Result
A1	A1	TRUE
A10	A2	FALSE
A11	A3	FALSE
A12	A4	FALSE
A13	A5	FALSE

ภาพที่ 25 ตัวอย่างผลการเทียบกับโปรแกรม ERP

Bin Code							
A1							
A2							
A3							
A4							
A5							
A6							
A7							
A8							
A9							
A10							
A11							
A12							
A13							
A14							
A15							

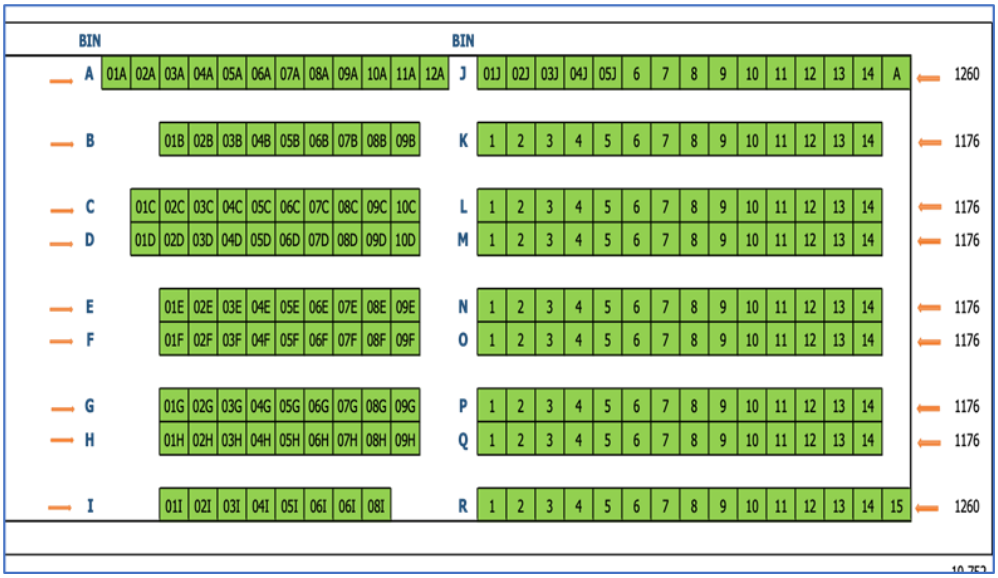
ภาพที่ 26 การตั้งรหัส Bin Code ไล่ลำดับตามอักษรใน Excel

Bin Code							
A1							
A10							
A11							
A12							
A13							
A14							
A15							
A16							
A17							
A18							
A19							
A2							
A20							
A3							
A4							

ภาพที่ 27 ฟังก์ชัน Filter ทำให้เลขเคลื่อนไม่ตรงกันตามไฮไลท์สีแดง

3.1.2 การปรับปรุงแก้ไข

เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเปลี่ยนแปลงชื่อและ Layout ของระบบจึงได้ทำการปรับเลข Bin Code ใหม่ซึ่งจะสลับเอาเลขมานำหน้า ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น จาก A11 จะเปลี่ยนเป็น 11A ซึ่งจะเรียงลำดับเทียบกับระบบ ERP ได้



ภาพที่ 28 การจัด Bin Code ใหม่

จากนั้นจะเปลี่ยนจากป้ายกระดาษที่ใช้บ่งชี้เป็นการติด Barcode ที่ชั้นแทน เพื่อให้พนักงานสามารถ Scan ที่ชั้นและตามด้วยกล่องได้ทันที และการปรับเลข Bin Code ใหม่ซึ่งจะสลับเอาเลขมานำหน้าตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ จะทำให้ลดกระบวนการคือลดการจดบันทึกเลข Bin และข้อมูลสามารถเทียบกับระบบ ERP ได้ง่ายขึ้น

Bin Code	ERP	Matched Result
1A	1A	TRUE
2A	2A	TRUE
3A	3A	TRUE
4A	4A	TRUE
5A	5A	TRUE
6A	6A	TRUE
7A	7A	TRUE
8A	8A	TRUE

เมื่อเปลี่ยนรหัสด้วยการกำหนดเลขขึ้นนำอักษรส่งผลให้ผลการจับคู่เทียบกับERP ตรงกัน ตรวจสอบข้อมูลนับสต๊อกได้ง่ายขึ้น ลดเวลาการทำงาน และลดความผิดพลาด ของจำนวนสต๊อก

ภาพที่ 29 เปลี่ยนจากป้ายกระดาษเป็น Barcode

3.1.3 สรุปผลการปรับปรุง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลลัพธ์
1. จดบันทึกด้วยมือ	1. ใช้ Barcode Scanner	- สามารถลดเวลาการทำงานได้มากถึง 50% - ลดการทำงานซ้ำซ้อนจากการจดบันทึกมือและลงระบบ เป็นการสแกนเข้าระบบโดยตรง - ลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลผิด - ลดทรัพยากรที่ใช้ในการนับสต๊อก
2. เลข Bin Code ที่คัดกรองไม่สามารถเรียงลำดับให้ตรงกับโปรแกรม ERP	2. ปรับเลข Bin Code ใหม่ ซึ่งจะสลับเอาเลขมานำหน้า ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น จาก A11 จะเปลี่ยนเป็น 11A ซึ่งจะเรียงลำดับเทียบกับระบบ ERP ได้	- เลข Bin Code ตรงกับ ERP สามารถเทียบข้อมูลได้ทันที - ลดการซ้ำซ้อนของงานในการเทียบข้อมูล - ข้อมูล Real Time และเห็นข้อมูลตรงกันทั้งองค์กร

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเอาระบบบ่งชี้อัตโนมัติเข้ามาใช้ในสถานประกอบการ

การปรับปรุงจะใช้การติด Barcode ที่ชั้นแทน เพื่อให้พนักงานสามารถ Scan ที่ชั้นและตามด้วยกล่องได้ทันที และการปรับเลข Bin Code ใหม่ซึ่งจะสลับเอาเลขมานำหน้าตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ จะทำให้ลดกระบวนการคือ ลดการจดบันทึกเลข Bin และข้อมูลสามารถเทียบกับระบบ ERP ได้ง่ายขึ้น

3.1.4 สรุปผลการลดต้นทุน

จากการปรับปรุงพัฒนาสถานประกอบการ ส่งผลให้ต้นทุนที่ลดลงได้ ดังนี้

1. ในการปรับปรุงกระบวนการคลัง ลดต้นทุนได้วันละ 5,600 บาทต่อวัน หรือ 1,747,200 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 63.64

2. การปรับปรุงทำให้สามารถกำจัดความเกิดการล่าช้าและสูญเสียโอกาสในการขาย (เฉลี่ย 1 ครั้งต่อเดือน หรือเท่ากับปริมาณสินค้า 400 คู่ และมูลค่าเฉลี่ยคู่ละ 2,000 บาท) คิดเป็นการปรับปรุงจะทำให้เกิด Potential Saving ที่ประมาณ 800,000 บาทต่อเดือน หรือ 9.6 ล้านบาทต่อปี

การลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องด้านโลจิสติกส์	
Hard Saving (บาท)	1,747,200
Potential Saving (บาท)	9,600,000
รวม(บาท)	**11,347,200**

3.1.5 ผลลัพธ์การประเมินศักยภาพด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics Scorecard: LSC) หลังการปรับปรุง

1. จากผลการประเมินศักยภาพการจัดการด้านโลจิสติกส์ ก่อนและหลังการปรับปรุงสรุปได้ดังนี้

ลำดับ	**หัวข้อการประเมิน**	**คะแนน (ก่อน**	**คะแนน (หลัง)**
1	**การกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Corporate Logistics and Supply Chain Management Strategy)**	2.4	3.00
1.1	การจัดทำกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการติดตามประเมินผล	2	3

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
1.2	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับซัพพลายเออร์หลัก	2	2
1.3	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับลูกค้าหลัก	3	3
1.4	การประเมินและพัฒนาความพึงพอใจของลูกค้า	4	4
1.5	การประเมินสมรรถนะการทำงานและการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	1	3
2	**การวางแผนและการดำเนินการพัฒนาตามแผนกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Planning and Execution)**	1.2	2.00
2.1	การกำหนดแผนการพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	1	3
2.2	การวางแผนและการบูรณาการแผนงานด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	1	1
2.3	การวางแผนความต้องการของลูกค้าและแนวโน้มทางการตลาด	1	2
2.4	การวางแผนการผลิตและการติดตามสถานะของสินค้าวัสดุคงคลังและกิจกรรมโลจิสติกส์	2	2
2.5	การพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน	1	2
3	**การวัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Performance)**	2.42	2.71
3.1	การบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
3.2	การกำหนดระดับปริมาณสินค้าคงคลังและการประมาณการค่าเสียโอกาส	3	3
3.3	การวัดอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) และช่วงระยะเวลารอบหมุนเวียนวัฏจักรเงินสด (Cash to Cash Cycle Time)	3	3

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
3.4	การวัดประสิทธิภาพและคุณภาพการส่งมอบสินค้า (On Time In Full Delivery Rate)	2	3
3.5	การกำหนดช่วงเวลานำในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Customer Lead Time)	3	4
3.6	ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Supply Chain Flexibility and Adaptability)	3	3
3.7	การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และความปลอดภัย	1	1
4	**การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Information Management and Logistics and Supply Chain Technology)**	2.33	2.33
4.1	การจัดการข้อมูลสารสนเทศด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
4.2	การกำหนดรหัสมาตรฐานสินค้าและกระบวนการเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลตลอดโซ่อุปทาน	3	3
4.3	การบริหารจัดการองค์กรด้วยเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
5	**ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่ซัพพลายเออร์และลูกค้า (Logistics and Supply Chain Collaboration Network)**	2	2
5.1	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับพันธมิตรทางธุรกิจ	2	2
5.2	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร	2	2

2. ปัจจัยที่ทำให้คะแนนการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์ของกิจการเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงพัฒนางานและใช้ระบบบ่งชี้อัตโนมัติในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ ดังนี้

2.1 มีการประเมินสมรรถนะการทำงานและการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 1.5 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 1 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีแผนการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานตามผลการประเมินสมรรถนะ (Competency) ของบุคลากร

2.2 มีการพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ส่งผลให้ข้อ 2.5 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 1 เป็น 2 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการกำหนดและปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีการทำงานในบางกระบวนการขององค์กร

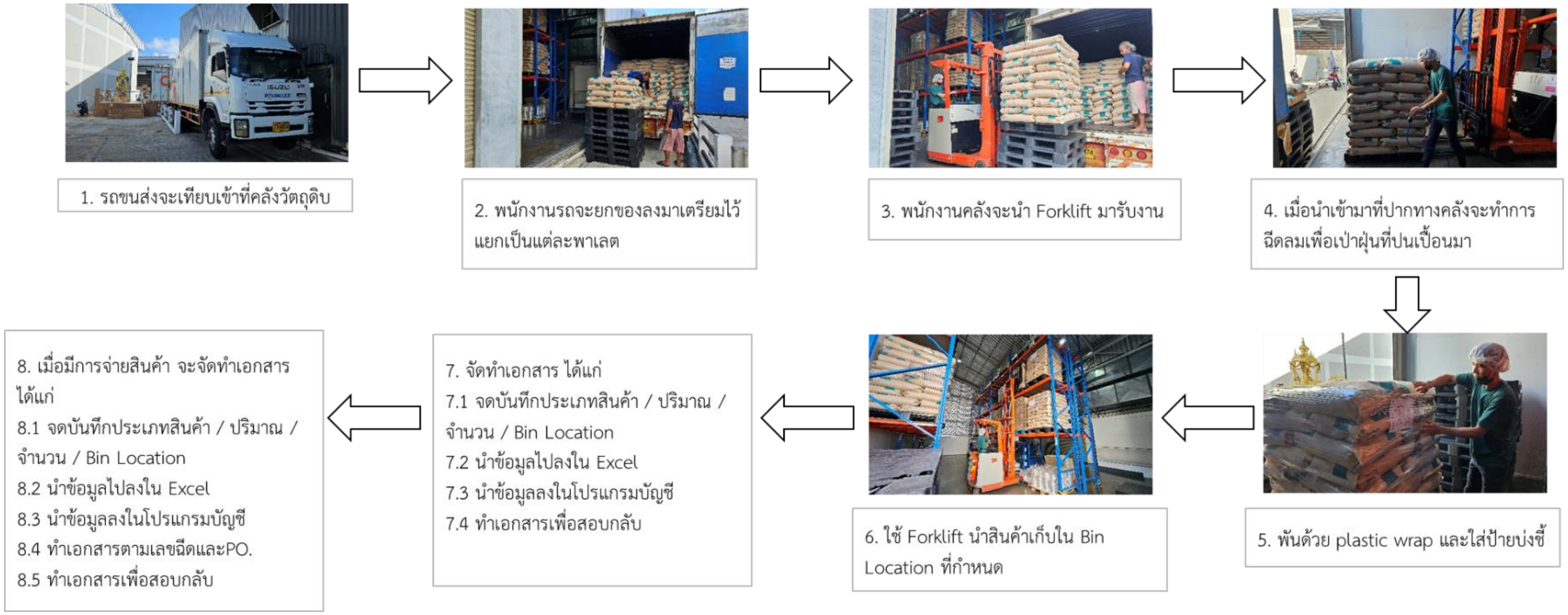
2.3 มีการบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 3.1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการดำเนินการปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์และโซ่อุปทานขององค์กร

2.4 มีการวัดประสิทธิภาพและคุณภาพการส่งมอบสินค้า (On Time In Full Delivery Rate) ส่งผลให้ข้อ 3.4 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการดำเนินการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการส่งมอบสินค้าให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพมากยิ่งขึ้น อย่างมีเป้าหมาย และสามารถวัดผลได้

3.2 ถอดบทเรียนที่ 2 ปรับปรุงกระบวนการรับเข้า-จ่ายออกในคลังวัตถุดิบด้วย QR Code

สต๊อกไม่ตรง หรือ Stock Diff คืออะไร ? สต๊อกไม่ตรง หรือ Stock Diff คือ การที่ข้อมูลของสินค้าในระบบ ไม่ตรงกับข้อมูลหรือจำนวนของสินค้าที่มีอยู่จริงในคลังสินค้า โดยสินค้าอาจมีจำนวนน้อยกว่าหรือมากกว่าข้อมูลที่บันทึกในระบบ แต่ไม่ว่าจะมีมากกว่าหรือน้อยกว่า นั้นก็เป็นเรื่องที่ไม่ดีทั้งคู่ เพราะการที่ธุรกิจมีสต๊อกดิฟ (Stock Diff) หรือสินค้าคงคลังไม่ตรงเยอะๆ จะสะท้อนให้เห็นว่าระบบจัดการคลังสินค้าของธุรกิจนั้นไม่ดี ไม่มีคุณภาพ สิ่งนี้เองทำให้ต้องหันกลับมาตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง และหาวิธีการแก้ไขหรือป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก

3.2.1 ปัญหาที่สถานประกอบการพบ: ปัญหาที่ 1 สต๊อกสินค้าไม่ตรง หรือสต๊อกดิฟ (Stock Diff) จากระบบการทำงานที่ล้าสมัยและมากขั้นตอน สถานประกอบการตัวอย่างนี้ยังคงใช้วิธีการนับสต๊อกสินค้าด้วยวิธีแบบดั้งเดิมที่ล้าสมัย อย่างการจดบันทึกลงสมุดหรือใช้เพียง Excel ซึ่งไม่เหมาะกับการบริหารจัดการสินค้าในคลังจำนวนมาก ยิ่งสต๊อกเยอะยิ่งต้องพึ่งพาเทคโนโลยีหรือโปรแกรมที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น มองเห็นความเคลื่อนไหวของสินค้า ทั้งสินค้าขาเข้า-ขาออก จัดการสต๊อกสินค้าได้ง่ายขึ้น ประหยัดแถมยังช่วยลดต้นทุนการจ้างงานอีกด้วย

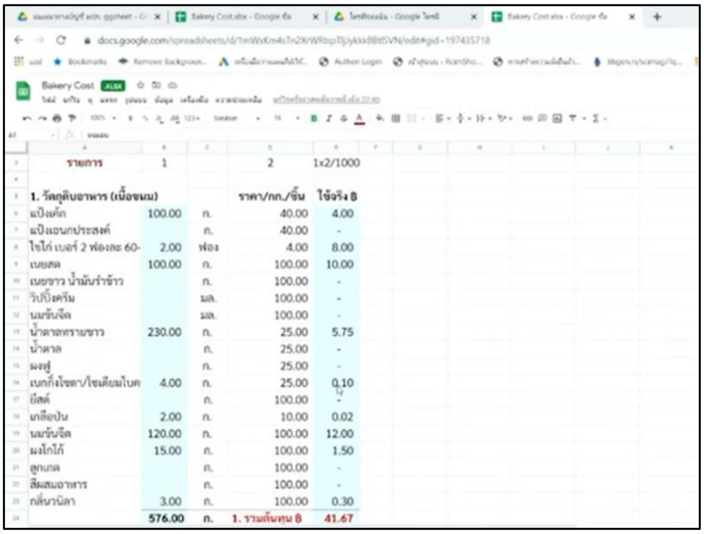


ภาพที่ 30 ผังกระบวนการทำงานรับเข้า-จ่ายออกในคลังวัตถุดิบก่อนปรับปรุง (As-Is)

3.2.2 การปรับปรุงแก้ไข

ใช้การ Scan QR Code ผ่านโทรศัพท์มือถือ ในการนำเข้าข้อมูลด้วย Google Form และประมวลผลผ่าน Google Sheet โดยมีกระบวนการที่เปลี่ยนไปดังนี้

1. สร้างการนำเข้าข้อมูล Google form และฐานข้อมูลที่จะใช้งานบนแพลตฟอร์ม Google Sheet



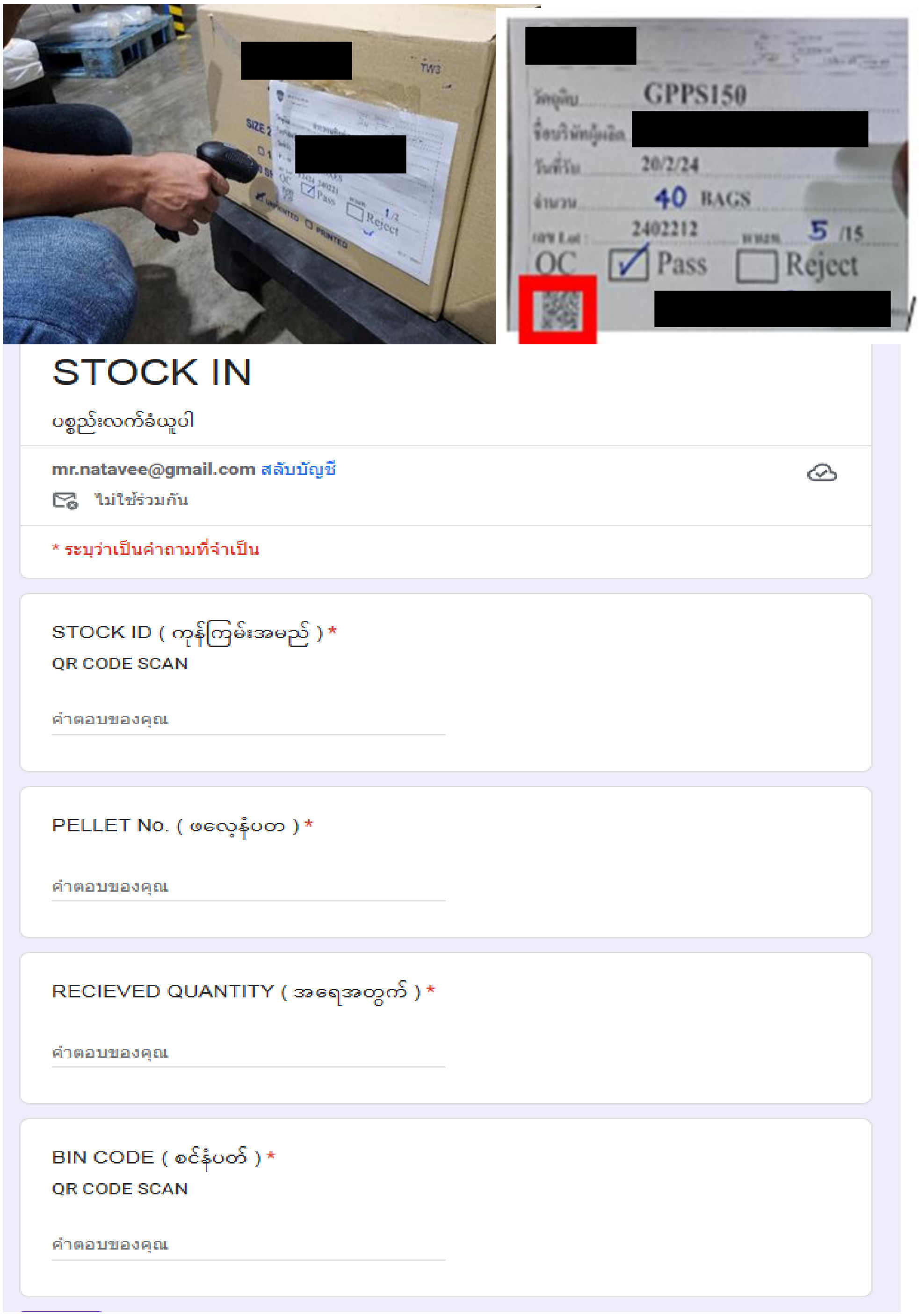
รายการ	1		2	1x2/1000
1. วัตถุดิบอาหาร (เนื้อขนม)			ราคา/กก./ชิ้น	ใช้จริง B
แป้งเค้ก	100.00	ก.	40.00	4.00
แป้งอเนกประสงค์		ก.	40.00	-
ไข่ไก่ เบอร์ 2 ฟองละ 60-	2.00	ฟอง	4.00	8.00
เนยสด	100.00	ก.	100.00	10.00
เนยขาว น้ำมันรำข้าว		ก.	100.00	-
วิปปิ้งครีม		มล.	100.00	-
นมข้นจืด		มล.	100.00	-
น้ำตาลทรายขาว	230.00	ก.	25.00	5.75
น้ำตาล		ก.	25.00	-
ผงฟู		ก.	25.00	-
เบกกิ้งโซดา/โซเดียมไบค	4.00	ก.	25.00	0.10
ยีสต์		ก.	100.00	-
เกลือป่น	2.00	ก.	10.00	0.02
นมข้นจืด	120.00	ก.	100.00	12.00
ผงโกโก้	15.00	ก.	100.00	1.50
ลูกเกด		ก.	100.00	-
สีผสมอาหาร		ก.	100.00	-
กลิ่นวานิลา	3.00	ก.	100.00	0.30
	576.00	ก.	1. รวมต้นทุน B	41.67

ภาพที่ 31 ฐานข้อมูลบน Google Sheet

2. เมื่อรับสินค้าจะเริ่มด้วย Link ในโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตที่ใช้ในคลัง โดยเข้า For Receive เมื่อต้องการรับเข้า และ For Use เมื่อต้องการจ่ายออก ในใบบ่งชี้สินค้าจะมีการเพิ่ม QR Code ตามรหัสสินค้า Lot และวันรับเข้า แสดงดังภาพที่ 32

ภาพที่ 32 ฐานข้อมูลบน Google Sheet

3. เมื่อทำการสแกน QR Code จะลิงค์เข้า Google Form



STOCK IN

ပစ္စည်းလက်ခံယူပါ

mr.natavee@gmail.com สลับบัญชี

ไม่ใช้ร่วมกัน

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

STOCK ID (ကုန်ကြမ်းအမည်) *

QR CODE SCAN

คำตอบของคุณ

PELLET No. (ဖလေ့နံပတ) *

คำตอบของคุณ

RECIEVED QUANTITY (အရေအတွက်) *

คำตอบของคุณ

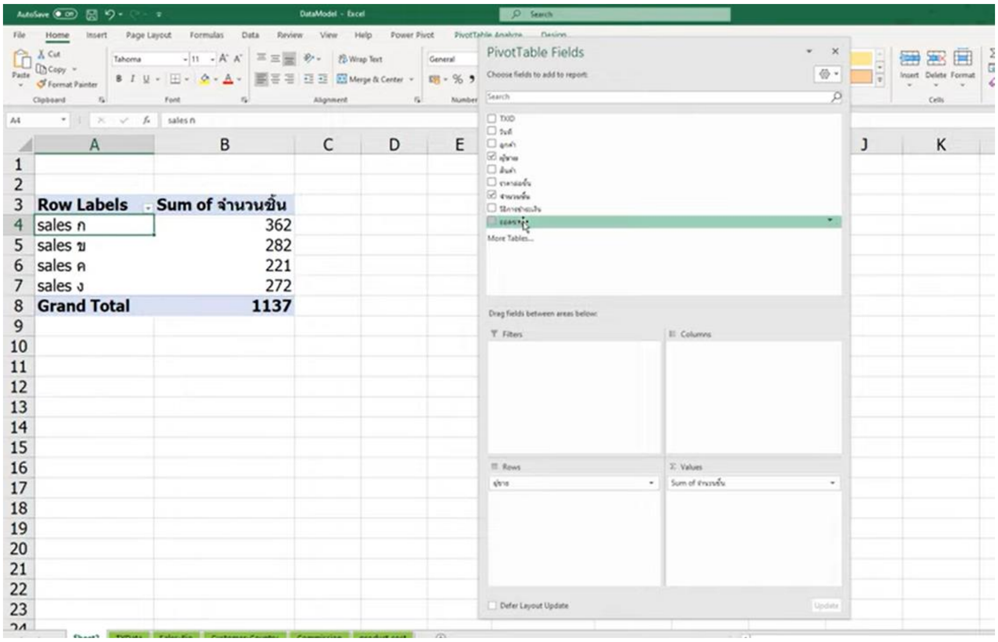
BIN CODE (စင်နံပတ်) *

QR CODE SCAN

คำตอบของคุณ

ภาพที่ 33 สแกน QR Code เข้าสู่ Google Form

4. ข้อมูลจะถูกเก็บในรูปแบบ google Sheet และสามารถคำนวณโดยการใช้สูตรและ pivot table ในการใช้สอบกลับ ซึ่งจะลดกระบวนการคือ ลดการจดบันทึกประเภทสินค้า ลดการทำเอกสารเพื่อสอบกลับ ลดการพิมพ์เอกสารและจัดเก็บ



ภาพที่ 34 การคำนวณโดยใช้สูตรและ pivot table ในการใช้สอบกลับ

3.2.3 สรุปผลการปรับปรุง

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลลัพธ์
1. จดบันทึกด้วยมือ	1. ใช้ QR Code	- ลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลผิด - ลดทรัพยากรที่ใช้ในการนับสต๊อก
2. กระบวนการทำงาน 8 ขั้นตอน	2. กระบวนการทำงาน 4 ขั้นตอน	- สามารถลดเวลาการทำงานได้มากถึง 50% - ลดการทำงานซ้ำซ้อนจากการจดบันทึกมือและลงระบบ เป็นการสแกนเข้าระบบโดยตรง
3. ต้องค้นเอกสารสอบกลับ	3. สอบกลับได้ในระบบ	- สามารถสอบกลับได้ทันทีและข้อมูล Real Time และเห็นข้อมูลตรงกันทั้งองค์กร - ไม่ต้องพิมพ์เอกสาร หรือจัดเก็บเอกสาร เพราะเอกสารถูกจัดเก็บอัตโนมัติในระบบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเอาระบบบ่งชี้อัตโนมัติเข้ามาใช้ในสถานประกอบการ

การปรับปรุงจะใช้การ Scan QR Code ผ่าน Google Sheet ในการนำเข้าข้อมูล และมีการใช้สูตรคำนวณร่วมกับเครื่องมือ pivot table ในการสอบกลับ ซึ่งจะช่วยลดกระบวนการทำงานดังนี้ ลดการจดบันทึกประเภทสินค้า ลดการทำเอกสารเพื่อสอบกลับ รวมทั้งลดการพิมพ์เอกสารและการจัดเก็บ

3.2.4 สรุปผลการลดต้นทุน

จากการปรับปรุงพัฒนาสถานประกอบการ ส่งผลให้ต้นทุนที่ลดลงได้ ดังนี้

1. ในการปรับปรุงกระบวนการแพ็คชุด โดยลดต้นทุนได้ 719,946.31 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 27.66

2. ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ AAA โดยลดต้นทุนได้ 288,079.9 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 10

โดยในกิจกรรมทั้งหมดจะสามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ได้

719,946.31 + 288,079.9 = 1,008,026.21 บาทต่อปี

การลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องด้านโลจิสติกส์	
Hard Saving (บาท)	1,008,026.21
Potential Saving (บาท)	-
รวม(บาท)	**1,008,026.21**

3.2.5 ผลลัพธ์การประเมินศักยภาพด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics Scorecard: LSC) หลังการปรับปรุง

1. จากผลการประเมินศักยภาพการจัดการด้านโลจิสติกส์ ก่อนและหลังการปรับปรุงสรุปได้ดังนี้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
1	**การกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Corporate Logistics and Supply Chain Management Strategy)**	2.8	3.2
1.1	การจัดทำกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการติดตามประเมินผล	2	3
1.2	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับซัพพลายเออร์หลัก	3	3
1.3	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับลูกค้าหลัก	4	4

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน)	คะแนน (หลัง)
1.4	การประเมินและพัฒนาความพึงพอใจของลูกค้า	3	4
1.5	การประเมินสมรรถนะการทำงานและการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
2	**การวางแผนและการดำเนินการพัฒนาตามแผนกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Planning and Execution)**	2.2	2.8
2.1	การกำหนดแผนการพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	3
2.2	การวางแผนและการบูรณาการแผนงานด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
2.3	การวางแผนความต้องการของลูกค้าและแนวโน้มทางการตลาด	2	2
2.4	การวางแผนการผลิตและการติดตามสถานะของสินค้าวัสดุคงคลัง และกิจกรรมโลจิสติกส์	3	4
2.5	การพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน	2	3
3	**การวัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Performance)**	2.28	2.42
3.1	การบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
3.2	การกำหนดระดับปริมาณสินค้าคงคลังและการประมาณการค่าเสียโอกาส	2	2
3.3	การวัดอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) และช่วงระยะเวลารอบหมุนเวียนวัฏจักรเงินสด (Cash to Cash Cycle Time)	2	3
3.4	การวัดประสิทธิภาพและคุณภาพการส่งมอบสินค้า (On Time In Full Delivery Rate)	2	2

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
3.5	การกำหนดช่วงเวลานำในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Customer Lead Time)	3	3
3.6	ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Supply Chain Flexibility and Adaptability)	3	3
3.7	การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และความปลอดภัย	2	2
4	**การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Information Management and Logistics and Supply Chain Technology)**	2	2.67
4.1	การจัดการข้อมูลสารสนเทศด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	3
4.2	การกำหนดรหัสมาตรฐานสินค้าและกระบวนการเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลตลอดโซ่อุปทาน	2	3
4.3	การบริหารจัดการองค์กรด้วยเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
5	**ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่ซัพพลายเออร์และลูกค้า (Logistics and Supply Chain Collaboration Network)**	2	2
5.1	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับพันธมิตรทางธุรกิจ	2	2
5.2	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร	2	2

2. ปัจจัยที่ทำให้คะแนนการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์ของกิจการเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงพัฒนางานและใช้ระบบบ่งชี้อัตโนมัติในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ ดังนี้

2.1 มีการจัดทำกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการติดตามประเมินผล ส่งผลให้ข้อ 1.1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการจัดคณะทำงานที่รับผิดชอบกิจกรรมด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานโดยรวมขององค์กรจากการเข้าร่วมกิจกรรมฯ

2.2 มีการประเมินและพัฒนาความพึงพอใจของลูกค้า ส่งผลให้ข้อ 1.4 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 4 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีระบบการจัดการ ติดตาม หรือตรวจสอบสถานะ และปริมาณของสินค้า วัสดุคงคลังและสินค้ารับคืนทุกรายการ แบบทันทีทันใด (Real Time)

2.3 มีการวัดอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) และช่วงระยะเวลารอบหมุนเวียนวัฏจักรเงินสด (Cash to Cash Cycle Time) ส่งผลให้ข้อ 3.3 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรทราบอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังของวัตถุดิบหลักทุกประเภท

2.4 มีการจัดการข้อมูลสารสนเทศด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 4.1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีระบบสารสนเทศการจัดการข้อมูล ตั้งแต่การจัดเก็บข้อมูล ประมวลผล และแสดงผลข้อมูลในกระบวนการต่างๆ

2.5 มีการกำหนดรหัสมาตรฐานสินค้าและกระบวนการเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลตลอดโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 4.2 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการกำหนดรหัสภายในองค์กรสำหรับวัตถุดิบหลักและสินค้าหลักทุกรายการ

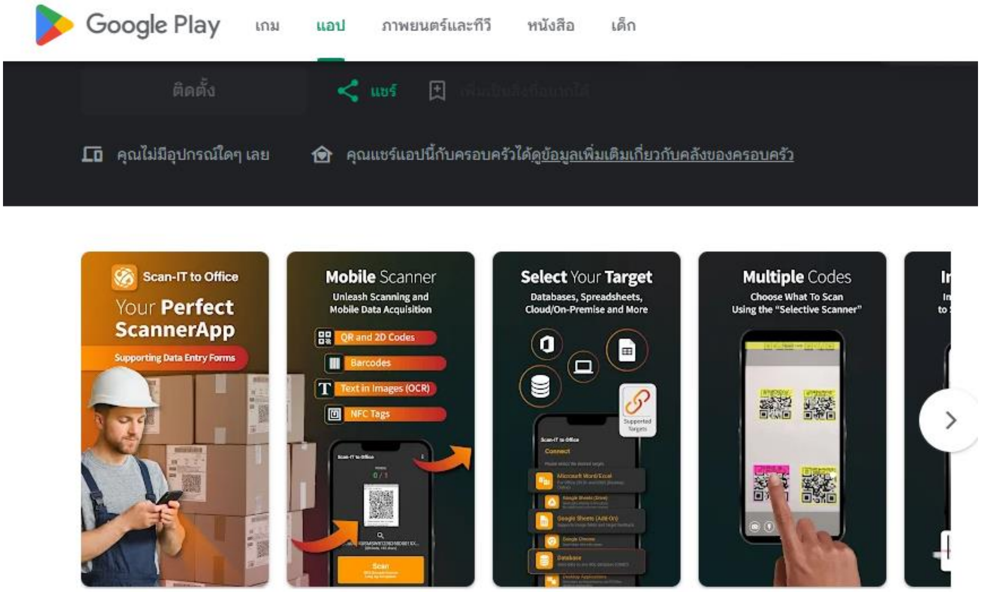
3.3 ถอดบทเรียนที่ 3 การประยุกต์ใช้แอพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนในการรับเข้า-จ่ายออก

3.3.1 ปัญหาที่สถานประกอบการพบ: เกิดความผิดพลาดในกระบวนการรับเข้า-จ่ายออก

ในกิจกรรมการรับ-จ่ายสินค้านั้น จะเป็นการจดข้อมูลลงในกระดาษแล้วจึงนำไปพิมพ์ลงในระบบโปรแกรมบัญชี ทำให้ล่าช้าและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย และสถานประกอบการยังไม่มีระบบสารสนเทศใช้งานในกิจกรรมรับเข้า-จ่ายออก จึงได้นำแอพลิเคชัน *<u>Scan IT to Office</u> มาทดลองใช้งาน

<u> Scan IT to Office</u> คือ แอปสแกนและเก็บข้อมูลบนมือถือ Scan-IT to Office ให้การเข้าถึงข้อมูลที่สแกนหรือบันทึกจากระยะไกลในฐานข้อมูล SQL, Microsoft Excel/Word, Google Drive/ชีต และแอปเดสก์ท็อปได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นการสแกนบาร์โค้ด, รหัส QR,*

แท็ก NFC ทีละรายการหรือเป็นกลุ่ม หรือการกรอกแบบฟอร์มป้อนข้อมูล ข้อมูลก็พร้อมสำหรับการประมวลผลต่อไป (ใช้ฟรีในฟังก์ชันพื้นฐาน)



ภาพที่ 35 แอพลิเคชัน Scan IT to Office

3.3.2 การปรับปรุงแก้ไข

1. กำหนดรอบการ Pick โดยทางฝ่ายผลิตสามารถเบิกสินค้าได้ตามปกติ แต่ทางคลังจะรวมเอกสารใบเบิกทุก ๆ 1 ชั่วโมงแทน เช่น การขอเบิกตั้งแต่ 7:30 – 8:30 น. จะรวมยอดเป็นเอกสาร pick เดียว โดยไม่ว่าจะเป็นการเบิกวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์ ก็ให้ทำตามระบบเช่นกัน

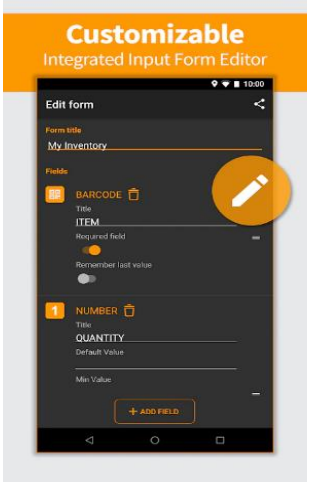
2. ใช้ Barcode Scanner มาช่วยในการรับ-จ่ายสินค้า ผ่าน add-in ของโปรแกรม Excel ที่ชื่อ Scan-It

ภาพที่ 36 สร้าง Tag QR Code

	A	B	C	D	V	W
1	Stock In					
2						
3	RM Code	Bin Code	JB QTY	Date&Time		
4	AA01240210-240201	A2	200	21/02/2024 7:46		
5	AA01240210-240202	D3	25	21/02/2024 7:46		
6	AC07240211-240201	F2	15	21/02/2024 7:46		
7	AM07240211-240202	F2	18	21/02/2024 7:46		
8	AC07240211-240201	200	a3	21/02/2024 7:46		
9	AC07240211-240201	200	a3	21/02/2024 11:37		
10	AC07240211-240201	200	a3	21/02/2024 11:37		

ภาพที่ 37 เชื่อม Add-in Excel

แอปพลิเคชัน Scan IT to Office จะช่วยในการบันทึกข้อมูล แอปพลิเคชันนี้จะทำการส่งข้อมูลที่ทำการบันทึกมาเก็บไว้ใน Microsoft Excel ซึ่งตัวแอปพลิเคชันสามารถบันทึกและจัดส่งข้อมูลได้จากระยะไกล แต่จำเป็นต้องใช้อินเตอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลจากหน้างานได้ โดยไม่จำเป็นต้องเดิน ไปบันทึกข้อมูลที่หน้าคอมพิวเตอร์ทุกครั้ง และผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดรูปแบบในการบันทึกข้อมูลในแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งานจะต้องทำการสแกนบาร์โค้ด เลข RM Code ในช่องแรก และในช่องที่ 2 จะเป็นสแกนตัดยอดรับเข้า-จ่ายออก แล้วกดส่งข้อมูล จะเป็นการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ Excel ที่ผู้ใช้งานได้เชื่อมต่อไว้



ภาพที่ 38 หน้าสกรีนการตัดยอดรับเข้า-จ่ายออก

3.3.3 สรุปผลการปรับปรุง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลลัพธ์
1. จดบันทึกด้วยมือ	1. ใช้แอพลิเคชัน Scan IT to Office	- ลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลผิด - ลดพนักงานที่ทำหน้าที่สามารถใช้เพียง 1 คนได้ - ลดการใช้เอกสาร
2. ไม่มีระบบ IT แบบเฉพาะเจาะจงด้านคลังสินค้า	2. ใช้แอพลิเคชัน Scan IT to Office ในโหมดฟรี	- ไม่มีค่าใช้จ่ายในโหมดฟรีและสามารถใช้งานพื้นฐานได้ ทำให้สถานประกอบการสนใจต่อยอดไปสู่ระบบ WMS

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเอาระบบบ่งชี้อัตโนมัติเข้ามาใช้ในสถานประกอบการ

การปรับปรุงจะใช้การ Scan QR Code ผ่าน Scan-it ในการนำเข้าข้อมูล และมีการใช้สูตรคำนวณร่วมกับเครื่องมือ pivot table ในการสอบกลับ ซึ่งจะช่วยลดกระบวนการทำงาน ดังนี้ ลดการจดบันทึกประเภทสินค้า ลดการทำเอกสารเพื่อสอบกลับ รวมทั้งลดการพิมพ์เอกสารและการจัดเก็บ

3.3.4 สรุปผลการลดต้นทุน

จากการปรับปรุงพัฒนาสถานประกอบการ ส่งผลให้ต้นทุนที่ลดลงได้ ดังนี้

1. ลดสินค้าคงคลังได้ 500,000 บาท

2. ลดการสูญเสียจากสินค้าหมดอายุได้ 400,000 บาทต่อเดือน (คำนวณจากข้อมูลการสูญเสียในปี 2566 รวมกับค่ากำจัดของเสีย)

3. การปรับปรุงพัฒนาระบบ FSN และการสะสางคลัง จะช่วยทำให้มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 45 ตารางเมตร ลดลงไปคิดเป็นร้อยละ 18 โดยคิดเป็นมูลค่าเทียบกับการเช่าคลังสินค้าและค่าขนส่ง 50,000 บาทต่อเดือนหรือ 600,000 บาทต่อปี

โดยในกิจกรรมทั้งหมดจะสามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ได้

500,000 + 400,000 + 600,000 = 1,500,000 บาทต่อปี

การลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องด้านโลจิสติกส์	
Hard Saving (บาท)	1,500,000
Potential Saving (บาท)	-
รวม(บาท)	**1,500,000**

3.3.5 ผลลัพธ์การประเมินศักยภาพด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics Scorecard: LSC) หลังการปรับปรุง

1. จากผลการประเมินศักยภาพการจัดการด้านโลจิสติกส์ ก่อนและหลังการปรับปรุงสรุปได้ดังนี้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน)	คะแนน (หลัง)
1	**การกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Corporate Logistics and Supply Chain Management Strategy)**	2.60	2.80
1.1	การจัดทำกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานและการติดตามประเมินผล	3	3
1.2	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับซัพพลายเออร์หลัก	3	3
1.3	การมีกลยุทธ์ส่งเสริมความร่วมมือและดำเนินการพัฒนาร่วมกับลูกค้าหลัก	2	2
1.4	การประเมินและพัฒนาความพึงพอใจของลูกค้า	3	3
1.5	การประเมินสมรรถนะการทำงานและการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	3
2	**การวางแผนและการดำเนินการพัฒนาตามแผนกลยุทธ์การบริหารจัดการโลจิสติกส์และ โซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Planning and Execution)**	2.20	2.80
2.1	การกำหนดแผนการพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	3
2.2	การวางแผนและการบูรณาการแผนงานด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
2.3	การวางแผนความต้องการของลูกค้าและแนวโน้มทางการตลาด	2	3
2.4	การวางแผนการผลิตและการติดตามสถานะของสินค้าวัสดุคงคลัง และกิจกรรมโลจิสติกส์	3	3
2.5	การพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน	2	3
3	**การวัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Performance)**	2.30	2.29

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
3.1	การบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	3	3
3.2	การกำหนดระดับปริมาณสินค้าคงคลังและการประมาณการค่าเสียโอกาส	3	3
3.3	การวัดอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) และช่วงระยะเวลารอบหมุนเวียนวัฏจักรเงินสด (Cash to Cash Cycle Time)	2	2
3.4	การวัดประสิทธิภาพและคุณภาพการส่งมอบสินค้า (On Time In Full Delivery Rate)	2	2
3.5	การกำหนดช่วงเวลานำในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Customer Lead Time)	2	2
3.6	ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Supply Chain Flexibility and Adaptability)	2	2
3.7	การบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และความปลอดภัย	2	2
4	**การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Information Management and Logistics and Supply Chain Technology)**	2.30	2.17
4.1	การจัดการข้อมูลสารสนเทศด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
4.2	การกำหนดรหัสมาตรฐานสินค้าและกระบวนการเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลตลอดโซ่อุปทาน	3	3
4.3	การบริหารจัดการองค์กรด้วยเทคโนโลยีโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	2	2
5	**ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่ซัพพลายเออร์และลูกค้า (Logistics and Supply Chain Collaboration Network)**	2	2

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	คะแนน (ก่อน	คะแนน (หลัง)
5.1	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับพันธมิตรทางธุรกิจ	2	2
5.2	ความร่วมมือด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร	2	2

2. ปัจจัยที่ทำให้คะแนนการประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์ของกิจการเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงพัฒนางานและใช้ระบบบ่งชี้อัตโนมัติในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ ดังนี้

2.1 มีการประเมินสมรรถนะการทำงานและการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 1.5 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการสื่อสารให้พนักงานแต่ละระดับได้รับทราบถึงการพัฒนา รวมทั้งมีการประเมินผลและมีตัวชี้วัดผลอย่างชัดเจน

2.2 มีการกำหนดแผนการพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ส่งผลให้ข้อ 2.1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรดำเนินกิจกรรมการพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน จากผลการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

2.3 มีการวางแผนความต้องการของลูกค้าและแนวโน้มทางการตลาด ส่งผลให้ข้อ 2.3 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าและการวิเคราะห์แนวโน้มทางการตลาด

2.4 มีการพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ส่งผลให้ข้อ 2.5 มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3 คะแนน เนื่องจากองค์กรมีการกำหนดมาตรฐานวิธีการทำงานของทุกกระบวนการที่สำคัญขององค์กรและมีการปฏิบัติตามอย่างครบถ้วนและต่อเนื่อง

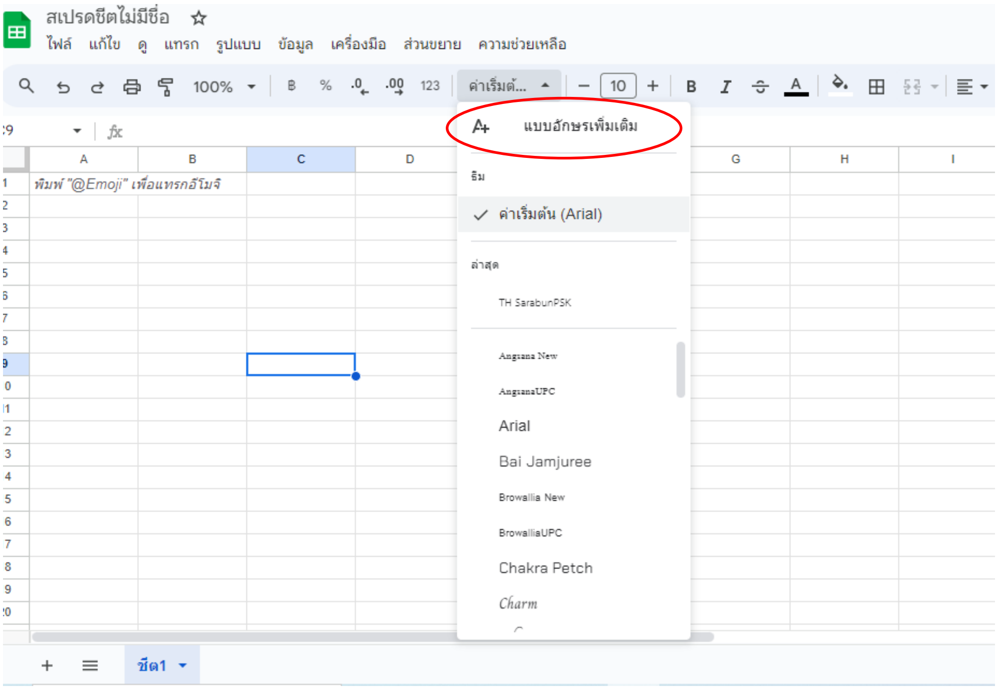
บทที่ 4

วิธีการสร้าง Barcode และ QR-Code กำกับสินค้าด้วย Google Sheet

4.1 วิธีการสร้าง Barcode กำกับสินค้าด้วย Google Sheet

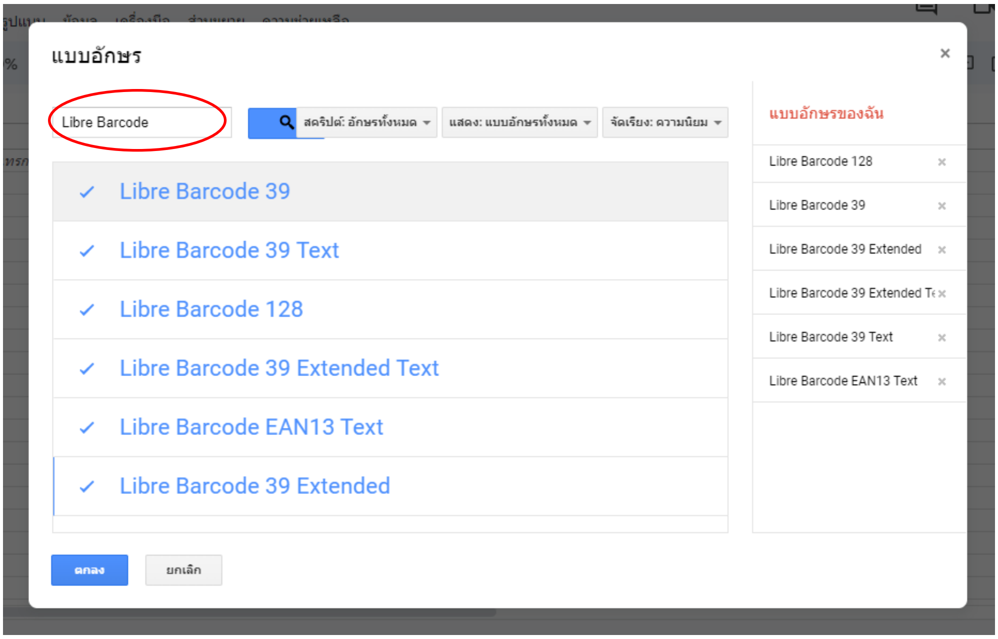
1. เพิ่มฟอนต์สร้างบาร์โค้ดให้ Google Sheets: โดยปกติแล้ว Google Sheets จะไม่สามารถสร้างบาร์โค้ดได้ เราต้องทำการเพิ่มฟอนต์บาร์โค้ดให้ตัว Google Sheets ก่อน จึงจะสามารถทำได้ ด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 คลิกที่ตัวเลือกฟอนต์ แล้วคลิกเลือก "แบบอักษรเพิ่มเติม" แสดงดังภาพที่ 39



ภาพที่ 39 เลือกแบบอักษรเพิ่มเติม

1.2 พิมพ์ลงในช่องค้นหาว่า "Libre Barcode" ทำการเพิ่มฟอนต์ตระกูลนี้ทั้งหมด ด้วยการคลิกเลือก (สังเกตว่าจะมีเครื่องหมาย ✓ หน้าชื่อฟอนต์ที่เราเลือก) ซึ่งจะมีทั้งหมด 6 ฟอนต์ แล้วคลิกที่ "ปุ่ม OK" แสดงดังภาพที่ 40



ภาพที่ 40 ค้นหาฟอนต์ Libre Barcode

2. สร้างบาร์โค้ดด้วย Google Sheets

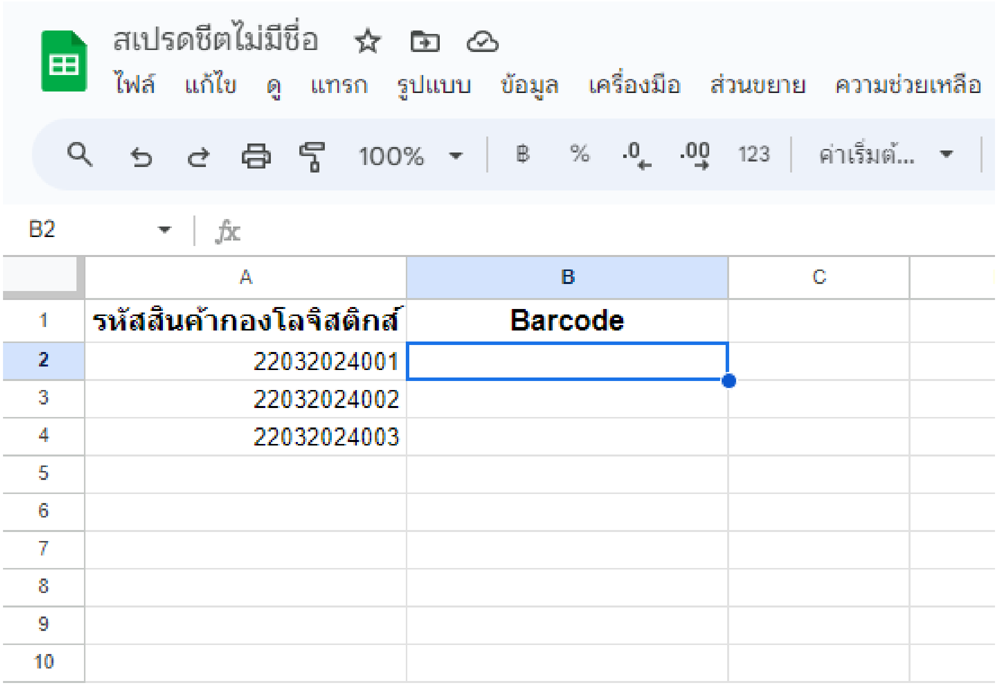
ข้อควรรู้ก่อนสร้าง Barcode

- Libre Barcode 39 : ฟอนต์ตัวนี้จะสร้างบาร์โค้ดด้วย Code 39 ซึ่งนิยมใช้ในการทำป้ายข้อมูลสินค้า และข้อมูลสต๊อก

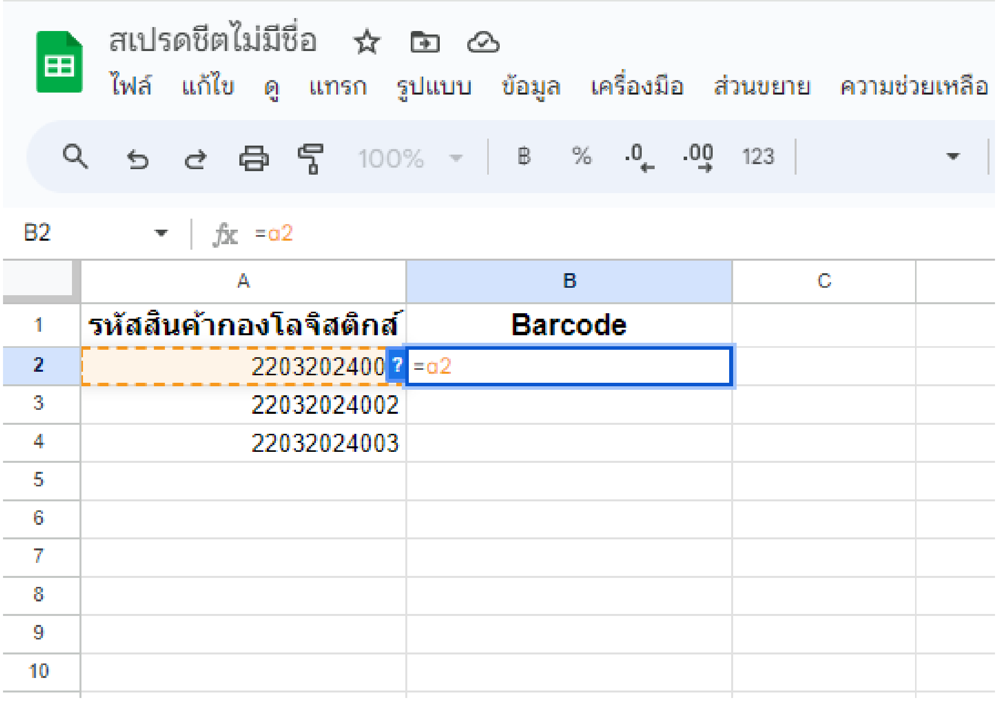
- Libre Barcode 128 : ฟอนต์ตัวนี้จะสร้างบาร์โค้ดด้วย Code 128 ซึ่งนิยมใช้ในการระบุข้อมูลการขนส่ง และข้อมูลของบรรจุภัณฑ์

- Libre Barcode EAN13 : ฟอนต์ตัวนี้จะสร้างบาร์โค้ดด้วย EAN13 ใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทขายปลีก

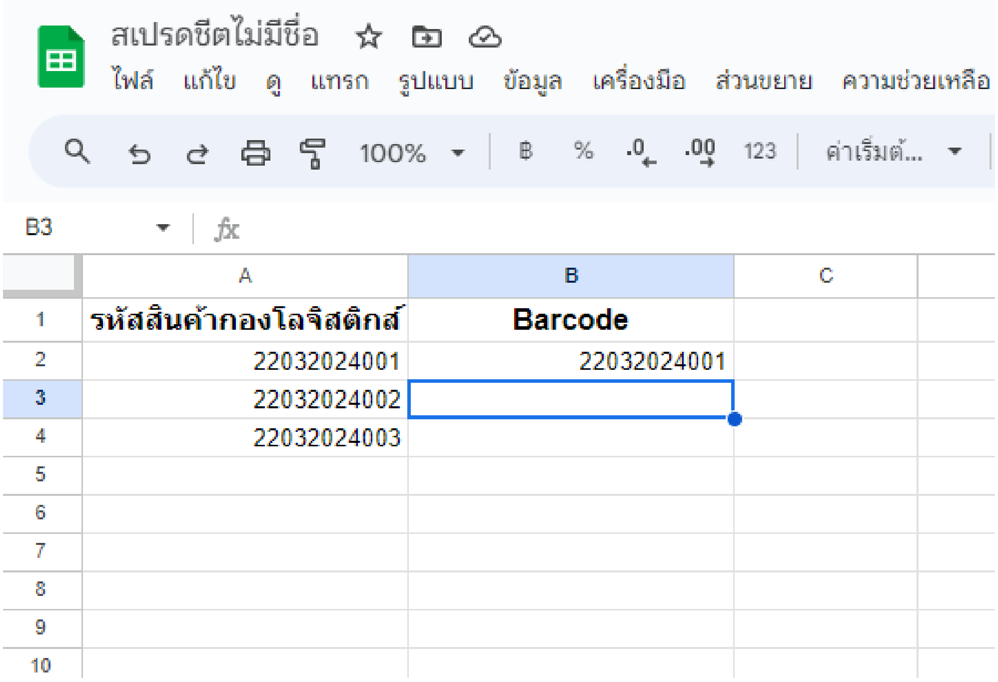
2.1 ให้เราสร้างคอลัมม์ที่บรรจุเลขไอดีของสินค้าขึ้นมาก่อน (ในภาพคือเซลล์ A2)



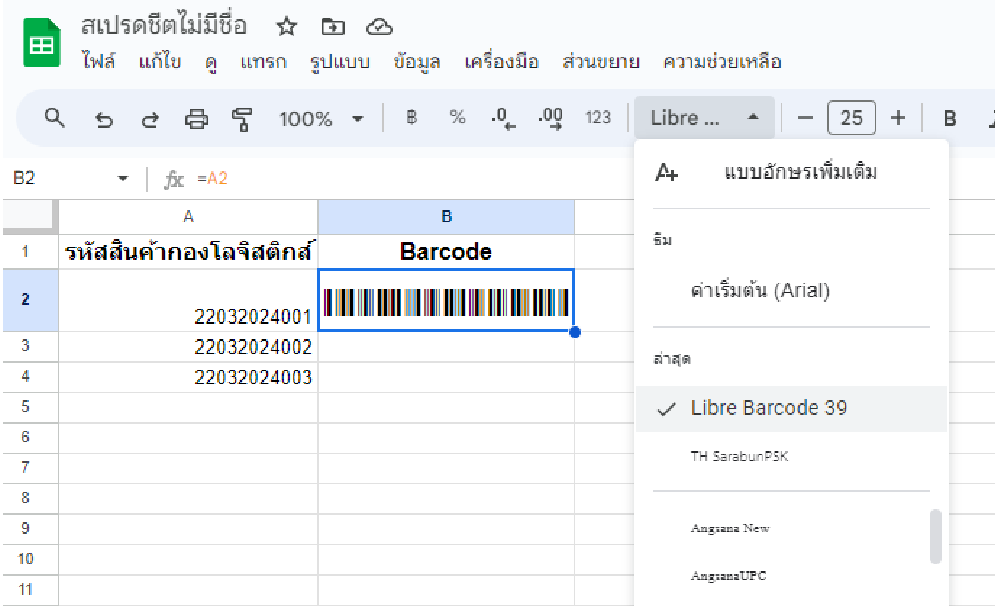
2.2 ในช่องที่ต้องการสร้างบาร์โค้ด (ในภาพคือเซลล์ B2) ใส่สูตร "=A2" ลงไป



2.3 จะได้ข้อมูลเป็นตัวเลขที่เหมือนกันมา 2 เซลล์

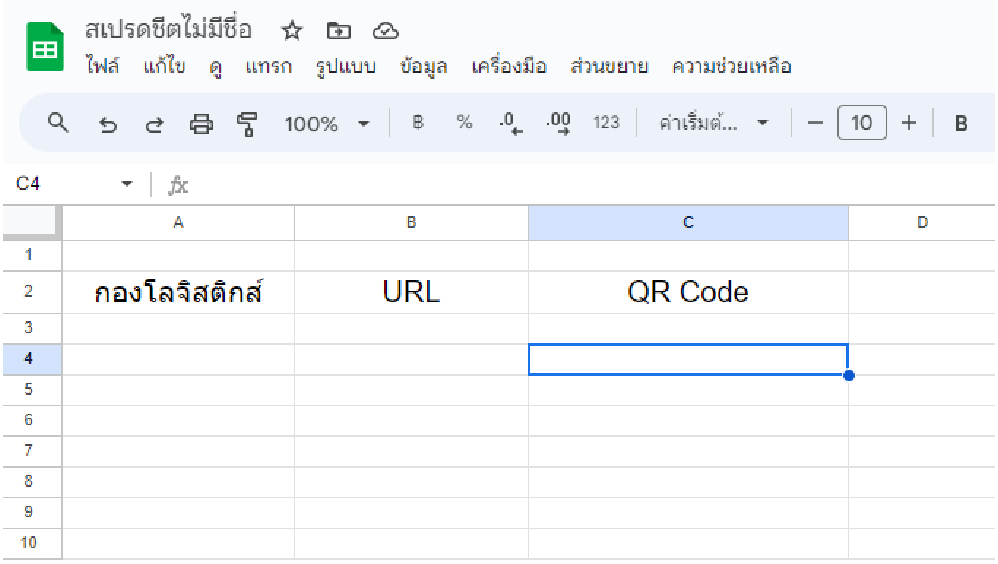


2.4 ทำการเปลี่ยนฟอนต์ในเซลล์ B2 เป็น “Libre Barcode 39” (หรือ Barcode อื่นๆ)

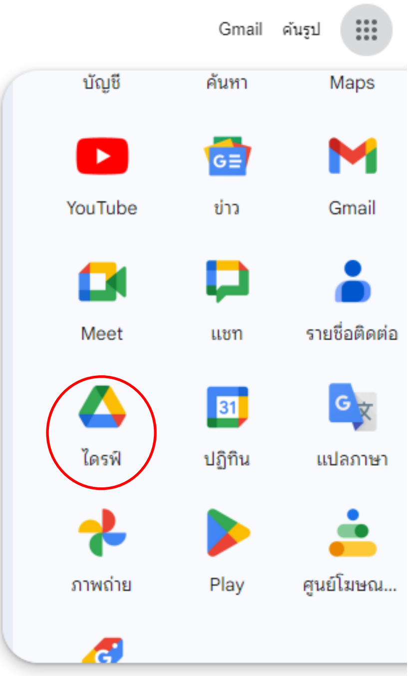


4.2 วิธีการสร้าง QR-Code กำกับสินค้าด้วย Google Sheet

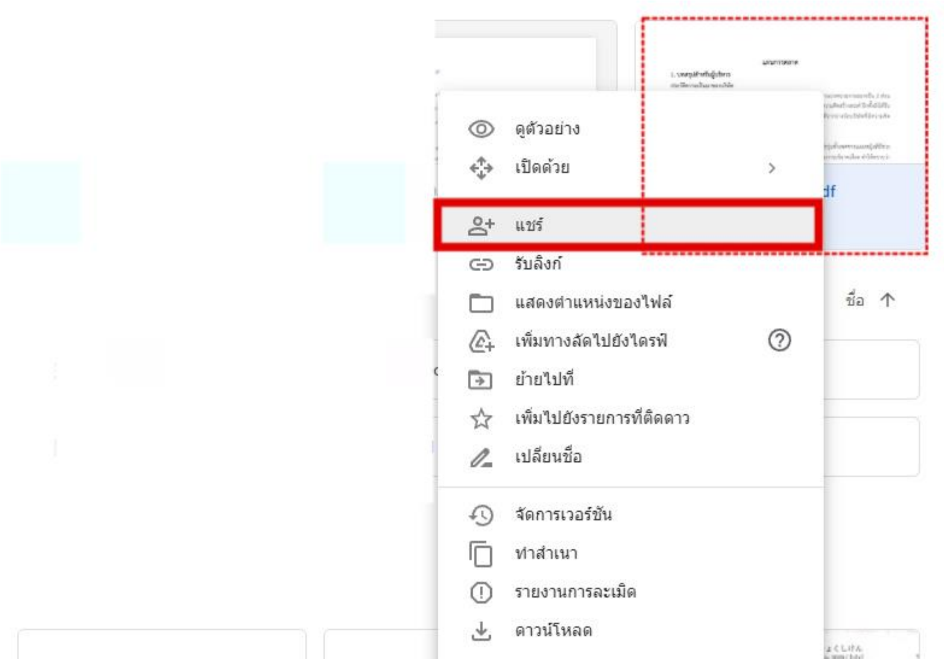
1. สร้างข้อมูลที่ต้องการ



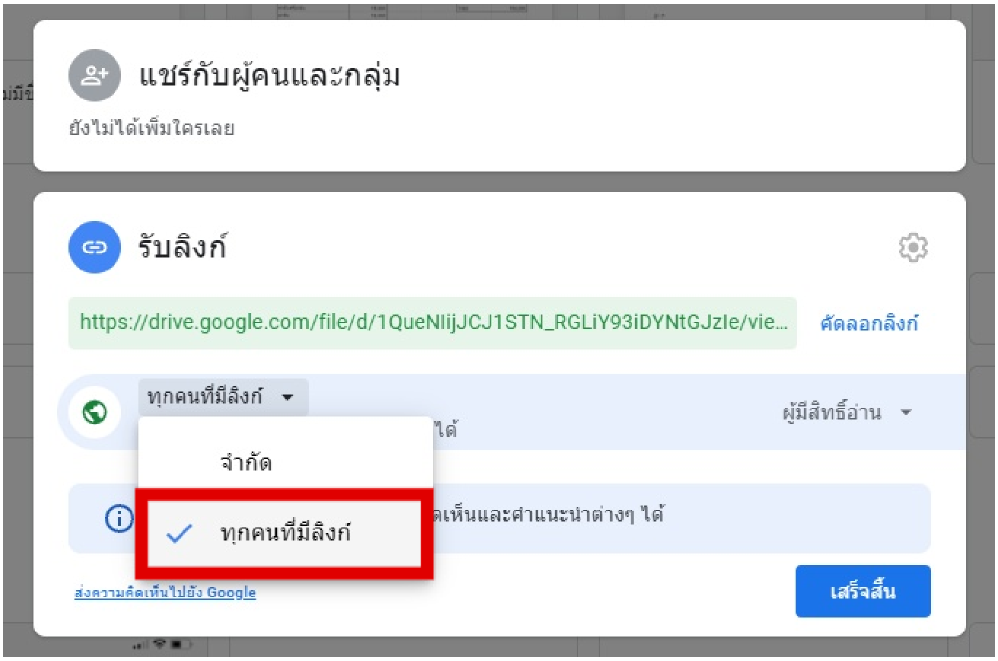
2. ไปที่แอป Google แล้วเลือก Google Drive



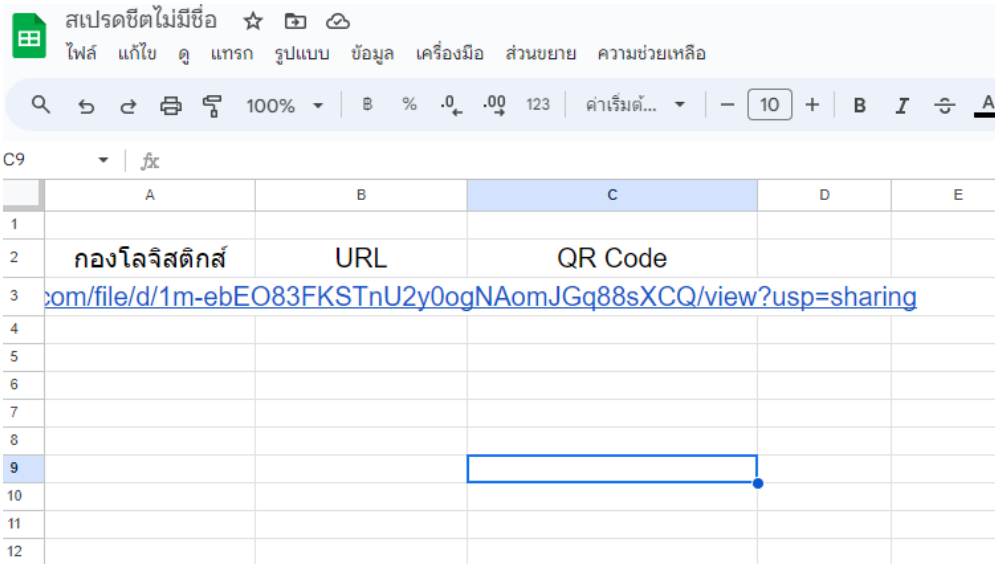
3. เลือกไฟล์ที่ต้องการ จากนั้นคลิกขวาแล้วเลือกที่ “แชร์”



4. เลือก “ทุกคนที่มีลิงก์” แล้วกดเสร็จสิ้น



5. คัดลอกลิงก์ไปวางในชีต



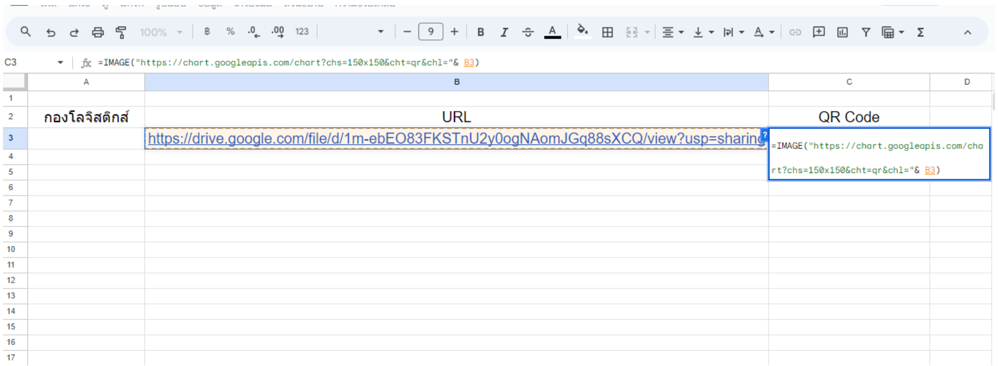
6. ใช้คำสั่ง

=IMAGE("https://chart.googleapis.com/chart?chs=150x150&cht=qr&chl="& ชื่อเซล)

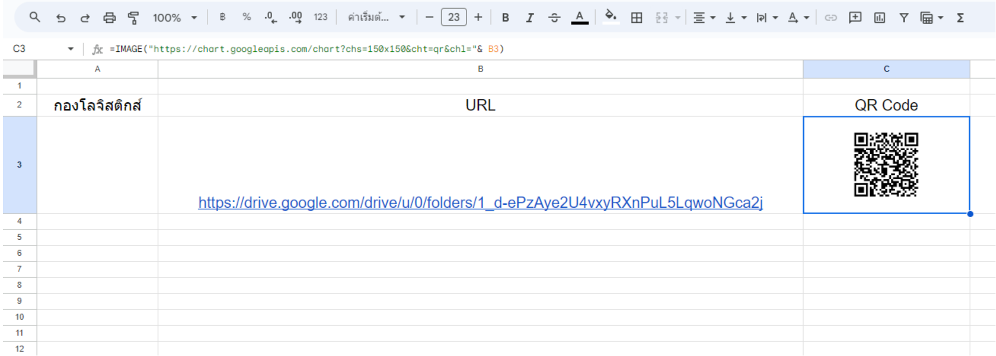
แล้วกด Enter

ตัวอย่างในภาพ ใช้คำสั่ง

=IMAGE("https://chart.googleapis.com/chart?chs=150x150&cht=qr&chl="& B3)



7. จะได้ QR Code ตามที่ต้องการ



DIPROM
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTION

กลุ่มส่งเสริมโลจิสติกส์องค์กร
กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม