



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Nakhon Pathom Rajabhat University

# วิชาการระบบบรรจุภัณฑ์สำหรับ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

(Packaging Systems for Logistics and Supply Chain Management)

---

อาจารย์ ดร.ณัฐวรรณ สมรรถจันทร์



## บทที่ 8

# การใช้เทคโนโลยีในการบรรจุภัณฑ์ ในงานโลจิสติกส์



# การใช้เทคโนโลยีในการบรรจุภัณฑ์ในงานโลจิสติกส์

ปัจจุบันการดำเนินงานในด้านบรรจุภัณฑ์ ได้มีวิทยาการและนวัตกรรมใหม่ ๆ บรรจุภัณฑ์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจัดการการนำสินค้า จากแหล่งผลิตสู่มือผู้บริโภคในคุณภาพซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ การบรรจุภัณฑ์จึงมีความสัมพันธ์กับขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การเตรียมสินค้าการบรรจุ การลำเลียงและขนส่ง จนถึงการตลาด

การใช้เทคโนโลยีในการบรรจุภัณฑ์ปัจจุบัน เช่น เทคโนโลยีบาร์โค้ดถูกนำมาใช้ทดแทนการบันทึกข้อมูลและระบบ RFID (Radio Frequency Identification) เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Barcode) เป็นระบบเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งการพัฒนาระบบ RFID มิได้มีจุดประสงค์เพื่อมาแทนที่ระบบบาร์โค้ด แต่เป็นการเสริมจุดอ่อนต่าง ๆ ของระบบบรรจุภัณฑ์ในงานโลจิสติกส์



# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด (Barcode)

คือ สัญลักษณ์รหัสแท่ง ที่ใช้แทนข้อมูลตัวเลขมีลักษณะเป็นแถบที่มีความหนาบางแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับตัวเลขที่กำกับอยู่ข้างล่าง ที่พบเห็นทั่วไปจะดูเหมือนแถบสีขาวสลับดำ ซึ่งจะอ่านได้ด้วยเครื่อง“อ่านบาร์โค้ด (barcode scanner)” การอ่านข้อมูลอาศัยหลักการสะท้อนแสงอ่านข้อมูลเข้าไปเก็บในคอมพิวเตอร์โดยตรง ไม่ต้องผ่านการกดปุ่มที่แป้นพิมพ์ เป็นระบบมาตรฐานสากลที่ใช้เหมือนกันทั่วโลก



# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## ★ ส่วนประกอบของบาร์โค้ด

สัญลักษณ์ของบาร์โค้ดที่ใช้กันมีการกำหนดขึ้นมาหลายรูปแบบ ตามมาตรฐานของแต่ละองค์กร และตามจุดประสงค์ของการใช้งาน แต่โดยทั่ว ๆ ไปแล้วบาร์โค้ดจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) **Quiet Zone** เป็นบริเวณที่ว่างเปล่าไม่มีการพิมพ์ข้อความใด ๆ โดยจะอยู่ก่อนและหลังบาร์โค้ด
- 2) **Start/ Stop Character** เป็นบริเวณแถบแท่งหรือช่องว่าง
- 3) **Data** เป็นบริเวณแถบแท่งหรือช่องว่างที่แทนข้อมูลต่าง ๆ ที่เราต้องการ
- 4) **Check Digit** เป็นบริเวณแถบแท่งที่ไว้สำหรับเก็บค่าตัวเลข เพื่อตรวจสอบในข้อมูลส่วน Data เพื่อเตรียมสั่งให้เซนเซอร์เริ่มต้นหรือหยุดบาร์โค้ด เพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องแม่นยำ



# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## ★ หลักการทำงานของบาร์โค้ด

**ส่วนลายเส้น** ซึ่งเป็นลายเส้นสีขาว (โปร่งแสง) และสีดำ มีขนาดความกว้างของลายเส้นตามมาตรฐานแต่ละชนิดของบาร์โค้ด

**ส่วนข้อมูลตัวอักษร** เป็นส่วนที่แสดงความหมายของชุดข้อมูลลายเส้นสำหรับให้อ่านเข้าใจ

**ส่วนแถบว่าง** เป็นส่วนที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดใช้กำหนดขอบเขตของบาร์โค้ด และกำหนดค่าให้กับสีขาว (ความเข้มของการสะท้อนแสงในสีของพื้นผิวแต่ละชนิดที่ใช้แทนสีขาว) โดยทุกเส้นจะมีความยาวเท่ากันเรียงตามลำดับในแนวนอนจากซ้ายไปขวา

แถบสีทั้งสีขาวและสีดำที่มีความกว้างจะแทนค่าเป็น 1 และแถบสีที่มีความแคบ (หรือมองด้วยตาเหมือนเป็นเส้นตรงเล็ก ๆ) ทั้งขาวและดำจะมีค่าเป็น 0





# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## ✦ ข้อควรปฏิบัติในการออกแบบบรรจุภัณฑ์พร้อมบาร์โค้ด

- 1) ขนาดของบาร์โค้ด ความกว้างควรจะเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด อย่างไรก็ตามความสูงของเส้นบาร์โค้ดควรไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 2) พื้นที่ว่างและหลังของตัวสัญลักษณ์ ควรจะมากกว่า 3.6 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ข้าง
- 3) วัสดุโปร่งใส ไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นสีด้านหลังของรหัสแท่ง เช่น พิมพ์เฉพาะสีดำบนถุงพลาสติกใส โดยไม่มีการพิมพ์สีพื้นเป็นฉากหลัง และความหนาของสีที่พิมพ์นั้นมีความแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีสีเดียวกันก็ตาม
- 4) หลีกเลี่ยงการใช้สีสะท้อนแสง เพราะจะทำให้การอ่านของความเข้มของแสงผิดไป
- 5) ผลิตภัณฑ์ที่มีหีบห่อเป็นผ้าหรือบรรจุรูปร่างไม่อยู่ตัว จะไม่สามารถพิมพ์รหัสแท่งได้อีกทั้งเส้นใยจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสแกนเนอร์ วิธีที่ดีที่สุด คือ การพิมพ์รหัสบนแผ่นป้ายสินค้าที่ห้อยติดกับตัวสินค้า



# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## \* ประเภทของบาร์โค้ด

### 1. มาตรฐานบาร์โค้ดประเภท 1 มิติ (1D)

ประกอบด้วยแท่งบาร์สี่เหลี่ยมทึบสลับกับพื้นที่ว่างสี่เหลี่ยมทึบร้อน ที่เราพบเจอมากที่สุดจะเป็นแท่งสีดำสลับกับพื้นที่ว่างสีขาว (เป็นคู่สี่ที่ตีที่สุด) การสแกนเพื่ออ่านข้อมูลของบาร์โค้ดประเภท 1 มิตินั้นจะใช้หลักการสะท้อนและดูดกลืนแสงของแท่งบาร์ โดยแท่งบาร์นั้นสี่เหลี่ยมทึบร้อนทำหน้าที่ในการดูดกลืนแสงได้ดี ในขณะที่พื้นที่สี่เหลี่ยมทึบร้อนจะสะท้อนแสงได้ดี ทำให้เกิดความแตกต่างของความเข้มแสงเกิดขึ้น และสแกนเนอร์จะทำหน้าที่แยกแยะความแตกต่างนี้เพื่อที่จะประมวลผลต่อไป







# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## ★ ประเภทของบาร์โค้ด

### 2. มาตรฐานบาร์โค้ดประเภท 2 มิติ (2D) หรือแบบแมทริกซ์

เนื่องจากการใช้งานของบาร์โค้ด 1 มิติ มีข้อจำกัดในการบรรจุข้อมูล แต่ขนาดของสัญลักษณ์บาร์โค้ดมีขนาดใหญ่เกินไปหรือไม่เหมาะสม เพื่อแก้ไขปัญหาดังที่กล่าวมาบาร์โค้ดประเภท 2 มิติ จึงถูกพัฒนาขึ้น โดยการออกแบบให้สามารถบรรจุข้อมูลได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทำให้สามารถบรรจุข้อมูลได้มากขึ้นกว่าแบบ 1 มิติ โดยใช้พื้นที่เล็กกว่า สแกนเนอร์ที่ใช้อ่านบาร์โค้ด 2 มิติจะใช้ระบบการสแกนที่มีกล้องเป็นพื้นฐาน และเครื่องสแกนเนอร์เกือบทุกเครื่องที่อ่านบาร์โค้ด 2 มิติได้จะสามารถอ่านบาร์โค้ด 1 มิติได้เช่นกัน คุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งของบาร์โค้ด 2 มิติที่พิเศษกว่าบาร์โค้ด 1 มิติ คือเครื่องสแกนเนอร์ สามารถที่จะถอดรหัสได้ถึงแม้ว่าบางส่วน of บาร์โค้ดจะมีการเสียหาย อย่างเช่นถูกขูดขีด หรือบาร์โค้ดคุณภาพต่ำจนเครื่องอ่านประเภทอื่นไม่สามารถอ่านได้ก็ตาม





# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

## ✦ ประโยชน์จากการใช้บาร์โค้ดในบรรจุภัณฑ์โลจิสติกส์

- 1) ลดภาวะค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในคลังสินค้า
- 3) ช่วยในด้านการจัดซื้อ
- 4) ช่วยในการบริหารการตลาด

# รหัสแท่งหรือบาร์โค้ด

สำหรับประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสัญลักษณ์รหัสแท่งตามระบบมาตรฐานของ EAN โดยมีสถาบันสัญลักษณ์แห่งประเทศไทย ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือ Thai Article Numbering Council (TANC) เป็นผู้กำหนดเลขหมายประจำตัว ทั้งนี้ ระบบ EAN ที่ประเทศไทยใช้นั้นจะมีลักษณะเป็นเลขชุด 13 หลัก ซึ่งมีความหมายดังนี้



หมายเลข 1 สัญลักษณ์แท่งสี่เหลี่ยมสลับสีอ่อนสำหรับอ่านด้วยเครื่องสแกนเนอร์

หมายเลข 2 885 : ตัวเลข 3 หลักแรก คือรหัสของประเทศไทย

หมายเลข 3 0000 : ตัวเลข 4 ตัวถัดมา เป็นรหัสโรงงานที่ผลิต หรือรหัสสมาชิก

หมายเลข 4 11111 : 5 ตัวถัดมาเป็นรหัสสินค้า

หมายเลข 5 2 : ตัวเลขหลักสุดท้ายเป็นตัวเลขตรวจสอบเลข 12 ข้างหน้าว่ากำหนด

ถูกต้องหรือไม่ ถ้าตัวสุดท้ายผิด บาร์โค้ดตัวนั้นจะอ่านไม่ออกสื่อความหมายไม่ได้



## RFID (Radio Frequency Identification)

คือ ระบบจัดการเก็บข้อมูลและแสดงผลถึงลักษณะรายละเอียดของวัตถุทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คลื่นวิทยุเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล ซึ่งสามารถอธิบายโดยง่ายได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถติดตามข้อมูลของวัตถุ 1 ชิ้น ว่า คืออะไร ผลิตที่ไหน และใครเป็นผู้ผลิต ผลิตอย่างไร ผลิตวันไหน และเมื่อไร ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนอะไรบ้างและแต่ละชิ้นมาจากที่ไหน รวมทั้งที่ตั้งของวัตถุนั้น ๆ ในปัจจุบันว่าอยู่ส่วนใดในโลก โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส (Contact-Less) หรือต้องเห็นวัตถุนั้น ๆ ก่อน (Line-of-Sight)



# ระบบ RFID

## ★ องค์ประกอบในระบบ RFID

1. **แท็กส์ (Tag)** เป็นฉลากที่ผนึกติดกับวัตถุ ใช้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้น โครงสร้างภายในแท็กส์ประกอบด้วยชิปและขดลวด ซึ่งทำหน้าที่เหมือนเสาอากาศที่คอยรับ-ส่งสัญญาณ แท็กส์มี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ (1) Passive RFID Tags และ (2) Active RFID Tags

2. **เครื่องอ่าน (Reader)** หน้าที่ของเครื่องอ่านคือ การเชื่อมต่อเพื่ออ่านข้อมูลจากแท็กส์

ทั้งสองส่วนจะสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุ สัญญาณนี้ผ่านได้ทั้งโลหะและอโลหะแต่ไม่สามารถติดต่อกับเครื่องอ่านให้อ่านได้โดยตรง เมื่อเครื่องอ่านส่งข้อมูลผ่านความถี่วิทยุแสดงถึงความต้องการข้อมูลที่ถูกระบุไว้จากป้าย ป้ายจะตอบข้อมูลกลับ และเครื่องอ่านจะส่งข้อมูลต่อไปยังส่วนประมวลผลหลักของคอมพิวเตอร์

โดยเครื่องอ่านจะติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ผ่านสายเครือข่าย LAN (Local Area Network) หรือส่งผ่านทางความถี่วิทยุจากทั้งอุปกรณ์มีสายและอุปกรณ์ไร้สาย



# ระบบ RFID

## ตารางเปรียบเทียบระหว่าง Passive RFID Tags และ Active RFID Tags

Passive RFID Tags	Active RFID Tags
1) ไม่มีแหล่งพลังงานในตัว (ใช้พลังงานจากเครื่องอ่านแถบ RFID)	1) มีแหล่งพลังงานในตัว
2) ระยะในการอ่านสั้น (1.2 เมตร)	2) ระยะในการอ่านไกล (100 เมตร)
3) ทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี สภาพแวดล้อมมีผลน้อยต่อการอ่านข้อมูล	3) มีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูง
4) มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา	4) มีขนาดใหญ่
5) ราคาถูก	5) ราคาแพง
6) อายุการใช้งานจำกัด ขึ้นอยู่กับอายุแบตเตอรี่ ประมาณ 2-7 ปี	6) อายุการใช้งานยาวนานประมาณ 20 ปี





# ระบบ RFID มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าระบบบาร์โค้ดดังนี้

1. มีความละเอียด และสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า ซึ่งทำให้สามารถแยกความแตกต่างของสินค้าแต่ละชิ้น แม้จะเป็น SKU (Stock Keeping Unit - ชนิดสินค้า) เดียวกันก็ตาม
2. ความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแถบ RFID เร็วกว่าการอ่านข้อมูลจากแถบบาร์โค้ดหลายสิบเท่า
3. สามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกันหลาย ๆ แถบ RFID
4. สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับได้โดยไม่ต้องนำไปจ่อในมุมที่เหมาะสมอย่างการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Non-Line of Sight)
5. ค่าเฉลี่ยของความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี RFID นั้นจะอยู่ที่ประมาณ 99.5 % ขณะที่ความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ดอยู่ที่ 80 %



## ระบบ RFID มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าระบบบาร์โค้ดดังนี้

6. สามารถเขียนทับข้อมูลได้ จึงทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ซึ่งจะลดต้นทุนของการผลิตป้ายสินค้า ซึ่งคิดเป็นประมาณ 5% ของรายรับของบริษัท
7. สามารถขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อมูลซ้ำที่อาจเกิดขึ้นจากระบบบาร์โค้ด
8. ความเสียหายของป้ายชื่อ (Tag) น้อยกว่าเนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดไว้ภายนอกบรรจุภัณฑ์
9. ระบบความปลอดภัยสูงกว่า ยากต่อการปลอมแปลงและลอกเลียนแบบ
10. ทนทานต่อความเปียกชื้น แสงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก



# การใช้เทคโนโลยีในการบรรจุภัณฑ์ในงานโลจิสติกส์

นอกจากระบบบาร์โค้ดและระบบ RFID แล้วเทคโนโลยีในการบรรจุภัณฑ์ในงานโลจิสติกส์ยังมีอีกหลากหลาย โดยตัวอย่างของการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้เกิดความน่าสนใจและดึงดูดผู้บริโภคได้นี้ มี อาทิเช่น

**บรรจุภัณฑ์ในแบบสูญญากาศ** ที่ถูกนำมาใช้งานกับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอาหารทั้งที่เป็นอาหารสดและอาหารแห้ง ที่นอกจากช่วยเก็บรักษาอาหารให้มีอายุยาวนานขึ้นแล้ว ยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจด้วยการเปิดเผยรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใน แสดงออกถึงความสดใหม่หรือความน่ารับประทานได้ นอกจากนี้การนำเอาบรรจุภัณฑ์สูญญากาศมาใช้กับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มพืชผลทางการเกษตรที่เป็นธัญพืช ช่วยลดความเสียหายจากมอดแมลงที่กัดกินเมล็ดพืชหรือธัญพืชอีกด้วย

# แบบฝึกหัดบทที่ 8



1. จงอธิบายความหมายของรหัสแท่งหรือบาร์โค้ด
2. บาร์โค้ดมีหลักการทำงานอย่างไร จงอธิบาย
3. ประเทศไทย ได้กำหนดใช้สัญลักษณ์รหัสแท่ง เป็นเลขชุดจำนวนกี่หลัก
4. จงอธิบายความหมายของ RFID
5. ระบบ RFID มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าระบบบาร์โค้ด อย่างไรบ้าง