บทที่ 2
ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บรรจุภัณฑ์ หรือ Packaging มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางโลจิสติกส์ในฐานะเป็นกลไกทำให้ระบบโลจิสติกส์มีการขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบทบาทของการบรรจุภัณฑ์จะมีพันธะกิจหลักเพื่อการเก็บรักษาสินค้าให้คงสภาพ และสามารถจัดเรียง รวบรวมอยู่ในเนื้อที่ซึ่งจำกัด ให้มีปริมาตรการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ อีกทั้ง บรรจุภัณฑ์ที่ดี จะมีการออกแบบเพื่อให้ทำหน้าที่ในการป้องกันสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในไม่ให้ได้รับความเสียหายหรือเสียรูป ทั้งเกิดขึ้นในขณะเคลื่อนย้ายสินค้า และช่วยให้สามารถช่วยให้การจัดวางหรือจัดเรียงสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่บรรจุภัณฑ์ ยังมีส่วนสำคัญในฐานะเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการขนย้ายสินค้าจากแหล่งต้นน้ำ และเพื่อให้มีการส่งต่อสินค้าผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ทางโลจิสติกส์จนสินค้าไปสู่ที่หมายปลายทาง ในสภาพที่ปลอดภัยมีความสะดวกโดยมีต้นทุนในการส่งมอบ (Delivery Cost) ที่ประหยัด ทั้งนี้ การบรรจุภัณฑ์ มีความหมายถึง ภาชนะ กล่อง หีบ ห่อ ลัง พาเลท ตู้ หรือสิ่งอื่นใดที่ทำหน้าที่เพื่อการบรรจุวัตถุดิบสินค้าหรือสิ่งของไว้ภายใน จึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้ระบบโลจิสติกส์มีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือในการกระจายสินค้า (Distribution) ไปสู่ผู้ใช้ ผู้ซื้อหรือผู้บริโภค

เพื่อการเก็บรักษาและเพื่อการขนย้ายสินค้าหรือการขนส่งเนื่องจากสามารถจัดวางเรียงทับซ้อนกันในทางสูง ซึ่งหากไม่มีบรรจุภัณฑ์ก็ไม่สามารถที่จะทำได้

อย่างไรก็ดี บทบาทที่สำคัญของโลจิสติกส์จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเคลื่อนย้าย จัดเก็บและกระจายสินค้าจากแหล่งผลิตไปจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ภายใต้การจำกัดของเงื่อนเวลาที่จะต้องส่งมอบแบบทันเวลา (Just In Time) ภายใต้ต้นทุนรวมที่สามารถแข่งขันได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความคล้องจองกับบทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ โดยประเภทของ

ทฤษฎี แนวคิดจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

การออกแบบโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดลักษณะรูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาตร ส่วนปริมาตรอื่น ๆ ของวัสดุที่จะนำมาผลิต และประกอบเป็นภาชนะบรรจุ ให้เหมาะสม กับหน้าที่ใช้สอยตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่งการออกแบบ และโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์นั้น ผู้ออกแบบจะมีบทบาทสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ประเภท Individual Package และ Inner

Package ที่สัมผัสอยู่กับผลิตภัณฑ์ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ 2542: 71-83) ชั้นแรกและชั้นที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีรูปร่างลักษณะอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ (Product) ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทใดเป็นตัวกำหนดขึ้นมา ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องศึกษาข้อมูล ของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องบรรจุ และออกแบบโครงสร้างเพื่อรองรับการบรรจุให้เหมาะสม โดยอาจจะกำหนด ให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะ หรือทำให้มีรูปร่างที่เหมาะแก่การจับถือ หิ้ว และอำนวยความสะดวกต่อการนำเอาผลิตภัณฑ์ภายในออกมาใช้ พร้อมทั้งทำหน้าที่ป้องกันคุ้มครองผลิตภัณฑ์โดยตรงด้วย ตัวอย่างเช่น กำหนด Individual Package ครีมเทียม สำหรับชงกาแฟบรรจุในซองอลูมิเนียมฟลอยส์แล้วบรรจุใน กล่องกระดาษแข็งแบบพับ (Folding Carton) รูปสี่เหลี่ยมอีกชั้นหนึ่ง ทั้งนี้เพราะผลิตภัณฑ์เป็นแบบผง จึงต้องการวัสดุ สำหรับบรรจุที่สามารถกันความชื้นได้ดี การใช้แผ่นอลูมิเนียมฟลอยส์ บรรจุก็สามารถป้องกันความชื้นได้ดีสามารถพิมพ์ลวดลายหรือข้อความบนผิวได้ดีกว่าถุงพลาสติก อีกยัง เสริมสร้างภาพพจน์ความพอใจในผลิตภัณฑ์ให้เกิดแก่ผู้ใช้และเชื่อถือในผู้ผลิตต่อมา การบรรจุในกล่องกระดาษแข็งอีกชั้นหนึ่งก็เพราะว่าบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเป็นวัสดุประเภทอ่อนตัว (Flexible) มีความอ่อนแอด้านการป้องกันผลิตภัณฑ์จากการกระทบกระแทกทะลุในระหว่างการขนย้าย ตลอดจนยากแก่การวางจำหน่ายหรือตั้งโชว์ จึงต้องอาศัยบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 เข้ามาช่วยเพื่อการทำหน้าที่ประการหลังดังกล่าว

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าเพียงแค่ขั้นตอนการกำหนด การเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ผู้ออกแบบจะต้องอาศัย ความรู้และข้อมูลตลอดจนปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาพิจารณาตัดสินใจร่วมใน กระบวนการ ออกแบบ เช่นราคาวัสดุ การผลิตเครื่องจักร การขนส่ง การตลาด ฯลฯ ที่จะต้องพิจารณาว่ามี ความคุ้มทุน หรือเป็นไปได้ ในระบบการผลิต และจำหน่ายเพียงใด แล้วจึงจะมากำหนด เป็นรูปร่างรูปทรง (Shap & Form) ของบรรจุภัณฑ์อีกครั้งหนึ่ง ว่าบรรจุภัณฑ์ควรจะออกมาในรูปลักษณะอย่างไร ซึ่งรูปทรงเลขาคณิต รูปทรงอิสระก็มีข้อดี - ข้อเสียในการบรรจุ การใช้เนื้อที่ และมีความเหมาะสมกับชนิด ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันไป วัสดุแต่ละชนิด ก็มีข้อจำกัด และสามารถดัดแปลงประโยชน์ได้เพียงใด หรือใช้วัสดุมาประกอบ จึงจะเหมาะสมดีกว่าหรือลดต้นทุนในการผลิตที่ดีที่สุดสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้คือสิ่งที่ผู้ออกแบบ จะต้องพิจารณาประกอบด้วย

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ในขั้นตอนของการออกแบบ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ นักออกแบบ มิใช่ว่าจะสร้างสรรค์ ได้ตามอำเภอใจ แต่กลับต้องใช้ความรู้ และข้อมูลจากหลายด้าน มาประกอบกันจึงจะทำให้ผลงานออกแบบนั้นมีความสมบูรณ์ และสำเร็จออกมาได้ ในขั้นของการออกแบบโครงสร้างนี้ผู้ออกแบบ จึงต้องเริ่มตั้งแต่การสร้างแบบ ด้วยการสเก็ต แนวความคิดของรูปร่างบรรจุภัณฑ์ และสร้างภาพประกอบรายละเอียด ด้วยการเขียนแบบ (Mechanical Drawing) แสดงรายละเอียดมาตราส่วนที่กำหนดแน่นอน เพื่อแสดงให้ผู้ผลิต ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจอ่านแบบได้ การใช้ทักษะทางศิลปะใน

การออกแบบก็คือเครื่องมือที่ผู้ออกแบบจะต้องกระทำขึ้นมาเพื่อการนำเสนอ ต่อเจ้าของงาน หรือผู้ว่าจ้าง ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องให้ช่วยพิจารณาปรับปรุงเพื่อ ให้ได้ผลงาน ที่จะสำเร็จออกมามีประสิทธิภาพในการใช้งานจริง (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ 2542, หน้า 71-83)

กระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้านการอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (Packaging Specialists) หลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ผู้วิจัยจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ข้อมูลต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์จริง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมาดังต่อไปนี้ เช่น

1. กำหนดนโยบายหรือวางแผนยุทธศาสตร์ (Policy Permutation or Strategic Planning) เช่น ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุนงบประมาณ การจัดการ และการกำหนดสถานะ (Situation) ของบรรจุภัณฑ์ ในส่วนนี้ทางบริษัทจะเป็นผู้กำหนด

2. การศึกษาและการวิจัยเบื้องต้น (Preliminary Research) ได้แก่ การศึกษาข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมทางการผลิต ตลอดจนการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องสอดคล้องกันกับการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

3. การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (Feasibility Study) เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ต (Sketch Design) ภาพ แสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2-3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่น ๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ ก็สามารถกระทำได้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลาย ๆ แบบ (Preliminary Ideas) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุ และการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนเงินทุนงบประมาณดำเนินการ และเพื่อการพิจารณาคัดเลือกแบบร่างไว้เพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ในขั้นตอนต่อไป

4. การพัฒนาและแก้ไขแบบ (Design Refinement) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ (Detailed Design) ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียดโดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคาตลอดจนการทดสอบทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่าย ๆ (Mock Up) ขึ้นมา ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อย่างละเอียดรอบคอบเพื่อการนำเสนอต่อลูกค้าและผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจเพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นสนับสนุนยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไข

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เพิ่มเติมในรายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นเช่น การทำแบบจำลองโครงสร้างเพื่อศึกษาถึงวิธีการบรรจุและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ก่อนการสร้างแบบเหมือนจริง

5. การพัฒนาต้นแบบจริง (Prototype Development) เมื่อแบบโครงสร้างได้รับการแก้ไขและพัฒนา ผ่านการยอมรับแล้ว ลำดับต่อมาต้องทำหน้าที่เขียนแบบเพื่อกำหนดขนาด รูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบแสดงรายละเอียดของรูปแบบแปลน (Plan) รูปด้านต่าง ๆ (Elevation) ทัศนียภาพ (Perspective) หรือภาพแสดงการประกอบ (Assembly) ของส่วนประกอบต่าง ๆมีการกำหนดมาตราส่วน (Scale) บอกชนิดและประเภทวัสดุที่ใช้มีข้อความ คำสั่ง ที่สื่อสารความเข้าใจกันได้ในขบวนการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ของจริง แต่การที่จะได้มาซึ่งรายละเอียดเพื่อนำไปผลิตจริงดังกล่าวนั้น ผู้ออกแบบจะต้องสร้างต้นแบบจำลองที่สมบูรณ์ (Prototype) ขึ้นมาก่อนเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและจำแนกแยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ ออกมาศึกษา ดังนั้น Prototype ที่จัดทำขึ้นมาในขั้นนี้จึงควรสร้างด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะ และรายละเอียดใกล้เคียงกับบรรจุภัณฑ์ของจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้เช่นอาจจะทำด้วยปูนพลาสเตอร์ ดินเหนียว กระดาษ ฯลฯ และในขั้นนี้ การทดลองออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ ควรได้รับการพิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะของโครงสร้างเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณาความมีประสิทธภาพของรูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์ที่สมบูรณ์

6. การผลิตจริง (Production) สำหรับขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายผลิตในโรงงานที่จะต้องดำเนินการตามแบบแปลนที่นักออกแบบให้ไว้ ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะต้องจัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามกำหนด และจะต้องสร้างบรรจุภัณฑ์จริงออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อเป็นตัวอย่าง (Pre - Production Prototype) สำหรับการทดสอบทดลองและวิเคราะห์เป็นครั้งสุดท้าย หากพบว่ามีข้อบกพร่องควรรีบดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายในลำดับต่อไป (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ 2542, หน้า 71-83)

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานขนส่งสินค้า แบ่งได้เป็นดังนี้

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งสินค้าชิ้นส่วนรถยนต์แต่ละชนิด เป็นภาชนะ Pallet ที่ทำหน้าในการแบ่งสินค้าออกเป็นชุดเพื่อสะดวกในการจัดจำหน่าย เช่น 7 ชิ้น 8 ชิ้น 15 ชิ้น หรือ 30 ชิ้น โดยหน้าที่หลักเพื่อการป้องกันรักษาไม่ให้สินค้าเสียภายในระหว่างการเก็บรักษาในคลังสินค้าหรือจากการขนส่งและให้มีความสะดวกต่อการส่งมอบสินค้าไปสู่ผู้ขายปลีกหรือขายส่ง ซึ่งบรรจุภัณฑ์ตรงนี้จะมีส่วนสำคัญต่อกระบวนการกระจายสินค้า ที่เรียกว่า DC หรือ ศูนย์กระจายสินค้า

2. บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกหรือบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมา เพื่อใช้ในการบรรจุสินค้า เพื่อให้สามารถจัดเรียงหรือวางให้สามารถใช้พื้นที่ได้น้อยที่สุด เพื่อใช้ในการขนส่ง รวมถึง มีการออกแบบแพคเกจจิ้งเหล่านี้ให้มีสภาพแข็งแรงในการป้องกันการกระแทกหรือป้องกันละอองน้ำหรือน้ำ ไม่ให้สินค้าได้รับความเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง เช่น ลังไม้ หรือที่บรรจุในพาเลท นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า แม้แต่ตู้คอนเทนเนอร์ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของ Packaging ที่เป็นประเภท Out Package ก็เพื่อให้เกิดความสะดวกในการบรรจุสินค้าให้ได้เนื้อที่มากที่สุด เพื่อการขนส่งทั้งด้วยรถบรรทุกหรือด้วยคอนเทนเนอร์เพื่อการขนส่งสินค้าทางเรือหรือ ULD เพื่อการขนส่งสินค้าทางอากาศ ฯลฯ ทั้งหมดนี้ก็เพื่อให้มีความสะดวกในการที่จะส่งต่อสินค้าในแต่ละช่วงการส่งมอบ จากประเภทพาหนะหนึ่งไปอีกประเภทหนึ่งในรูปแบบการขนส่งทางไกลที่เป็น MTO หรือ Multimodal Transport

หลักการของ AI (Automatic Identify)

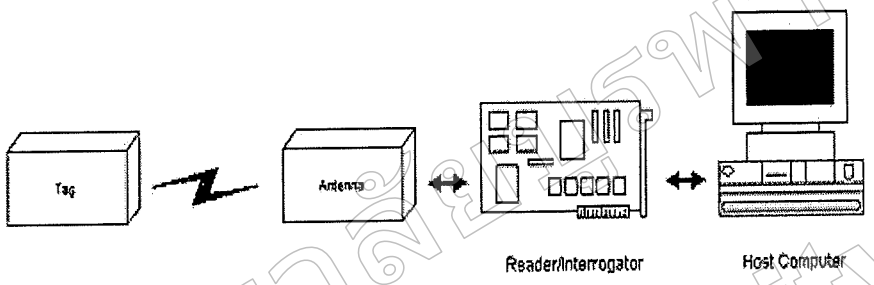
AI คือ ระบบบ่งชี้อัตโนมัติหรือ Auto ID ถูกนำมาใช้งานและพัฒนาไปอย่างมากทั้งในภาคอุตสาหกรรม โลจิสติกส์ กระบวนการผลิต การขนถ่ายวัตถุดิบ และอื่น ๆ อีกมากมาย ระบบ Auto ID จะนำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ระบุสถานะของ คน สัตว์ สิ่งของ เช่นสินค้าที่เราให้ความสนใจ

ระบบ Auto ID ที่เป็นที่รู้จักและใช้งานกันอย่างแพร่หลายที่สุดคือ ระบบบาร์โค๊ด (Barcode System) ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันเช่น บนหีบห่อสินค้า หนังสือ หรือบนตัวสินค้า เนื่องจากมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำและง่ายต่อการใช้งานจึงเป็นเหตุผลให้บาร์โค๊ดถูกนำมาใช้งานมากที่สุด ระบบ Auto ID ที่รู้จักรองลงมาจากบาร์โค๊ดคือระบบสมาร์ทการ์ด (Smart Card System) เป็นระบบที่กำลังมีบทบาทอย่างรวดเร็วในปัจจุบันเราจะพบเห็นสมาร์ทการ์ดในรูปแบบของบัตรต่าง ๆ เช่น บัตรชมภาพยนต์ ซิมการ์ดโทรศัพท์และบัตรสมาชิกตามคลับต่าง ๆ โดยใช้แถบแม่เหล็กหรือไมโครชิปในการอ่าน/ เขียนข้อมูลอีกชนิดของระบบ Auto ID คือระบบ RFID (Radio Frequency Identification) เป็นระบบAuto ID ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะในการสื่อสารข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในการ์ดหรือ Tags เหมือนสมาร์ทการ์ดแต่ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือการอ่านและเขียนทำได้โดยไม่ต้องสัมผัสเหมือนสมาร์ทการ์ด ซึ่งจะอาศัยเคลื่อนความถี่วิทยุในการติกต่อสื่อสาร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เทคโนโลยี RFID

RFID ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบ RFID ในภาพที่ 2-1 (อุดม พรัมมา 2550, หน้า 29)



ภาพที่ 2-1 Tag ของระบบ RFID (อุดม พรัมมา 2550, หน้า 29)

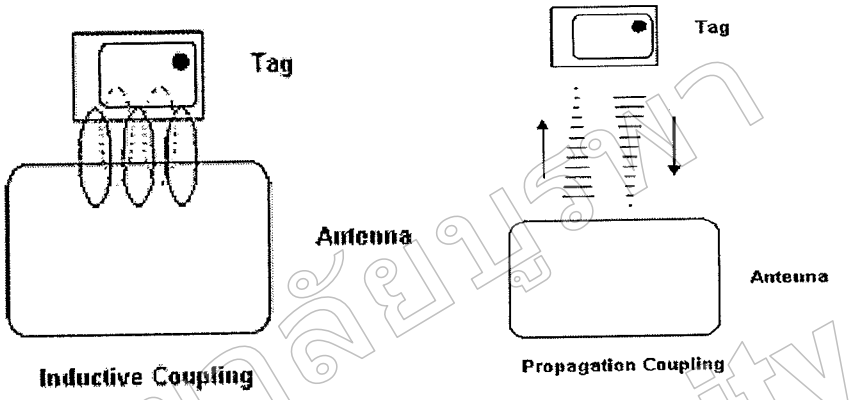
การประยุกต์ใช้งาน RFID จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค๊ด (Bar Code) และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค๊ดไม่สามารถตอบสนองได้เนื่องจากบาร์โค๊ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว (Read Only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค๊ดได้ แต่แท็ก (Tag) ของระบบ RFID จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถเปลี่ยนแปลง หรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ระบบ RFID ยังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น ในขณะสินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต (Conveyor) หรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบ RFID ในการเก็บค่าผ่านทางด่วนโดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีแท็กติดอยู่กับรถ และแท็กจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วน ในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในแท็กโดยอัตโนมัติ หรือแม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ หรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม

การสื่อสารแบบไร้สาย

การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID คือระหว่างแท็กและตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) จะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำการมอดูเลต (Modulation) กับ

คลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุโดยมีสายอากาศ (Antenna) ที่อยู่ในตัวอ่านข้อมูลเป็นตัวรับและส่งคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Inductive Coupling หรือ Proximity Electromagnetic) กับ วิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics Propagation Coupling) ดังรูป (อุดม พรัมมา 2550, หน้า 18)



ภาพที่ 2-2 การสื่อสารระหว่างแท็กและตัวรับข้อมูล (อุดม พรัมมา 2550, หน้า 18)

เทคนิคการมอดูเลตข้อมูลเข้ากับคลื่นพาหะก็มีด้วยกันหลายวิธี เช่น ASK (Amplitude Shift Keying), FSK (Frequency Shift Keying) หรือ PSK (Phase Shift Keying) ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบจะเลือกให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท

ความถี่ของคลื่นพาหะ

ในปัจจุบันได้มีการรวมกลุ่มระหว่างแต่ละประเทศ เพื่อทำการกำหนดมาตรฐานความถี่คลื่นพาหะของระบบ RFID โดยมีสามกลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มประเทศในยุโรปและอาฟริกา (Region 1), กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ (Region 2) และสุดท้ายคือกลุ่มประเทศตะวันออกไกลและออสเตรเลีย (Region 3) ซึ่งแต่ละกลุ่มประเทศจะกำหนดแนวทางในการเลือกใช้ความถี่ต่าง ๆให้แก่บรรดาประเทศสมาชิก

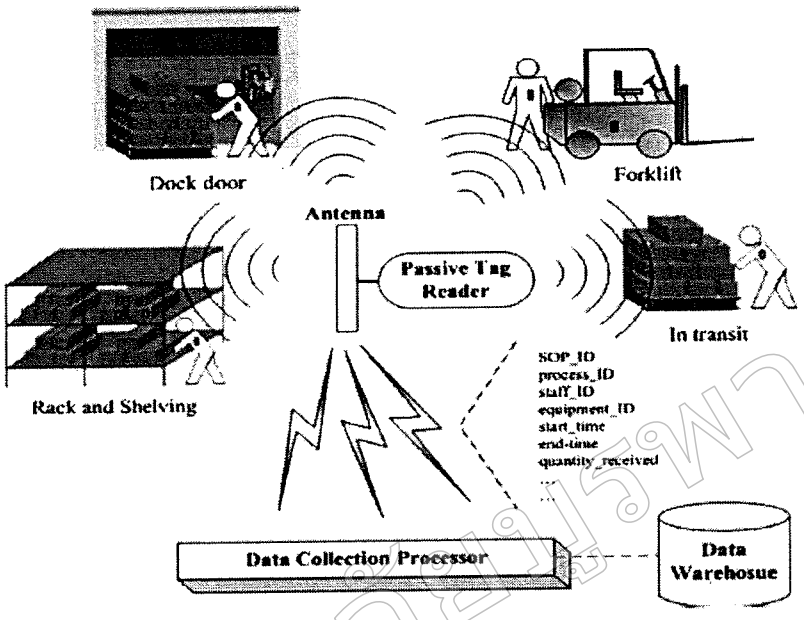
หลักการทำงานของ RFID

จะมีอุปกรณ์หลักที่สำคัญ คือ Passive Tags และ Passive Tags Reader

Passive Tags จะเป็นอุปกรณ์ที่ติดอยู่กับสิ่งของ พนักงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์การทำงาน ซึ่ง Passive Tags จะถูกบันทึกข้อมูลที่ต่าง ๆ ไว้

Passive Tags Reader เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณจาก Passive Tags และเชื่อมต่อข้อมูลสู่ฐานข้อมูล (ภาพที่ 2-3)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 2-3 การรับส่งข้อมูล RFID Tags และ Readers

ในช่วงเวลาทำงานนั้น Passive Tag Reader จะได้รับสัญญาณจาก Passive Tag หลายตัวพร้อมกันจากกิจกรรมต่าง ๆ เนื่องจาก RFID เป็นคลื่นวิทยุจึงเป็นเรื่องยากในแบ่งขอบเขตพื้นที่การทำงานได้ชัดเจนเพราะเป็นการส่งสัญญาณแบบคลื่นจะมีรัศมีทำงานอยู่ในช่วงระยะหนึ่งในเขตพื้นที่การทำงานติดกันเป็นไปได้ว่า Passive Tag Reader จะสามารถรับสัญญาณจาก Passive Tags ที่อยู่ในพื้นที่การทำงานใกล้เคียงได้ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการและจำแนกข้อมูลที่ได้รับให้มีความถูกต้อง

กรณีศึกษาการนำระบบ RFID ไปใช้งาน

กรณีศึกษาที่จะนำมาวิเคราะห์ต่อเป็นนี้ เป็นบริษัทที่มีการนำระบบ RFID ไปใช้งานในองค์กร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกับการใช้งานของบาร์โค๊ด ซึ่งการวิเคราะห์คุณสมบัติจะเป็นไปในรูปแบบของการเปรียบเทียบพื้นฐานของเทคโนโลยีทั้งสองระบบ ได้แก่ ต้นทุนเริ่มแรก ความคงทน ความง่ายและความยืดหยุ่นในการใช้งาน ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ และการนำกลับมาใช้หรือเขียนใหม่ได้อีก

- ต้นทุนเริ่มแรก คือ การประเมินเงินทุนที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งต้นทุนจะเปลี่ยนแปลงความต้องการจำนวนป้ายฉลากบาร์โค๊ด หรือจำนวน RFID Tags

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- ความคงทน หมายถึง ความสามารถในการใช้งานในทุกสภาวะแวดล้อม รวมถึงการมีข้อจำกัดในเรื่องของ อากาศร้อน อากาศเย็น (อุณหภูมิ) น้ำ และปฏิกิริยาทางเคมี

- ความง่ายและความยืดหยุ่นในการใช้ หมายถึง ข้อจำกัดของการวางแผ่นป้ายหรือป้ายฉลาก (Tag/ Label) ซึ่งหมายถึงระดับการติดป้ายที่ระดับสายตาต้องการและง่ายต่อการใช้หลายงานระบบรวมกัน

- ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ หมายถึง การเสนอข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ในทุก ๆ เงื่อนไขการทำงานในทุกสภาวะแวดล้อม

- การนำกลับมาใช้และเขียนใหม่ได้อีก หมายถึง ลักษณะที่เสนอจากเทคโนโลยีโดยจะจัดอันดับคุณสมบัติจากการเน้นตัวหนา เพื่อแสดงข้อได้เปรียบของแต่ละคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องจากกรณีศึกษา

เทคโนโลยีบาร์โค๊ด (Barcode)

เป็นรหัสแท่งประกอบด้วยเส้นมืด (มักจะเป็นสีดำ) และเส้นสว่าง (มักเป็นสีขาว) วางเรียงกันเป็นแนวดิ่ง เป็นรหัสแทนตัวเลขและตัวอักษร ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านรหัสข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยใช้เครื่องอ่านบาร์โค๊ด (Barcode Scanner) ซึ่งจะทำงานได้รวดเร็ว และช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลได้มาก บาร์โค๊ดเริ่มกำเนิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1950 โดยประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจทางด้านพาณิชย์ขึ้นสำหรับค้นคว้ารหัสมาตรฐานและสัญลักษณ์ที่สามารถช่วยกิจการด้านอุตสาหกรรม และสามารถจัดพิมพ์ระบบบาร์โค๊ดระบบ UPC - Uniform ขึ้นได้ในปี 1973 ต่อมาในปี 1975 กลุ่มประเทศยุโรปจัดตั้งคณะกรรมการด้านวิชาการเพื่อสร้างระบบบาร์โค๊ดเรียกว่า EAN - European Article Numbering สมาคม EAN เติบโตครอบคลุมยุโรปและประเทศอื่น ๆ (ยกเว้นอเมริกาเหนือ) และระบบบาร์โค๊ด EAN เริ่มเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี 1987 โดยหลักการแล้ว บาร์โค๊ดจะถูกอ่านด้วยเครื่องสแกนเนอร์ บันทึกข้อมูลเข้าไปเก็บในคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยไม่ต้องกดปุ่มที่แท่นพิมพ์ ทำให้มีความสะดวก รวดเร็วในการทำงานรวมถึงอ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ และจะเห็นได้ชัดเจนว่าปัจจุบันระบบบาร์โค๊ดเข้าไปมีบทบาทในทุกส่วนของ อุตสาหกรรมการค้าขาย และการบริการ ที่ต้องใช้การบริหารจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์และปัจจุบันมีกระประยุกต์การใช้งานบาร์โค๊ดเข้ากับการใช้งานของ Mobilc Computcr ซึ่งสามารถพกพาได้สะดวกเพื่อทำการจัดเก็บแสดงผล ตรวจสอบและประมวลในด้านอื่น ๆ ได้ด้วย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บาร์โค๊ด 2 มิติ (QR Code)

บาร์โค๊ด 2 มิติเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค๊ด 1 มิติ โดยออกแบบให้บรรจุข้อมูลได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้สามารถบรรจุข้อมูลมากได้ประมาณ 4,000 ตัวอักษร หรือประมาณ 200 เท่าของบาร์โค๊ด 1 มิติในพื้นที่เท่ากันหรือเล็กกว่า ข้อมูลที่บรรจุสามารถใช้ภาษาอื่นนอกจากภาษาอังกฤษได้ เช่น ภาษาญี่ปุ่น จีน หรือ เกาหลี เป็นต้น และบาร์โค๊ด 2 มิติสามารถถอดรหัสได้แม้ภาพบาร์โค๊ดบางส่วนมีการเสียหาย อุปกรณ์ที่ใช้อ่านและถอดรหัสบาร์โค๊ด 2 มิติมีตั้งแต่เครื่องอ่านแบบซีซีดี หรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับบาร์โค๊ด 1 มิติจนถึงโทรศัพท์มือถือแบบมีกล้องถ่ายรูปในตัวซึ่งติดตั้งโปรแกรมถอดรหัสไว้ ลักษณะของบาร์โค๊ด 2 มิติมีอยู่มากมายตามชนิดของบาร์ค๊ต เช่น วงกลม สี่เหลี่ยมจตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าคล้ายกันกับบาร์โค๊ด 1 มิติบาร์โค๊ด 2 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. บาร์โค๊ด 2 มิติ แบบสแต๊ก (Stacked Barcode)

บาร์โค๊ดแบบสแต๊กมีลักษณะคล้ายกับการนำบาร์โค๊ด 1 มิติมาวางซ้อนกันหลายแนว มีการทำงานโดยอ่านภาพบาร์โค๊ดแล้วปรับความกว้างของบาร์โค๊ดก่อนทำการถอดรหัส ซึ่งการปรับความกว้างนี้ทำให้สามารถถอดรหัสจากที่เสียหายบางส่วนได้ โดยส่วนที่เสียหายนั้นต้องไม่เสียหายเกินขีดจำกัดหนึ่งที่กำหนดไว้ การอ่านบาร์โค๊ดแบบสแต๊กสามารถอ่านได้ทิศทางเดียว เช่น อ่านจากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้าย และการอ่านจากด้านบนลงล่างหรือจากด้านล่างขึ้นด้านบน ตัวอย่างบาร์โค๊ดแบบสแต๊ก คือ บาร์โค๊ดแบบ PDF417 (Portable Data File)

2. บาร์โค๊ด 2 มิติ แบบเมตริกซ์ (Matrix Codes)

บาร์โค๊ดแบบเมตริกซ์มีลักษณะหลากหลายและมีความเป็นสองมิติมากกว่าบาร์โค๊ดแบบสแต๊กที่เหมือนนำบาร์โค๊ด 1 มิติไปซ้อนกัน ลักษณะเด่นของบาร์โค๊ดแบบเมตริกซ์คือมีรูปแบบค้นหา (Finder Pattern) ทำหน้าที่เป็นตัวอ้างอิงตำแหน่งในการอ่านและถอดรหัสข้อมูล ช่วยให้อ่านข้อมูลได้รวดเร็วและสามารถอ่านบาร์โค๊ดได้แม้บาร์โค๊ดเอียง หมุน หรือกลับหัว ตัวอย่างของบาร์โค๊ดแบบแมตริกซ์ คือ บาร์โค๊ดแบบ Maxi Code บาร์โค๊ดแบบ Data Matrix บาร์โค๊ดแบบ QR Code

บาร์โค๊ดแบบตัวเลข

EAN-13 (European Article Numbering International Retail Product Code)

ภาพที่ 2-4 บาร์โค๊ดแบบ EAN-13

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เป็นแบบบาร์โค๊ดที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลก โดยบาร์โค๊ดประเภทนี้จะมีลักษณะเฉพาะของชุดตัวเลขจำนวน 13 หลัก ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

- 3 หลักแรก คือ รหัสของประเทศที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้ผู้ผลิตได้ทำการลงทะเบียนได้ทำการผลิตจากประเทศไหน

- 4 หลักถัดมา คือ รหัสโรงงานที่ผลิต

- 5 หลักถัดมา คือ รหัสของสินค้า และ ตัวเลขในหลักสุดท้าย จะเป็นตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค๊ด (Check Digit)

แม้ว่าบาร์โค๊ดแบบ EAN-13 จะได้รับการยอมรับไปทั่วโลก แต่ในสหรัฐอเมริกาและแคนนาที่เป็นต้นกำเนิดบาร์โค๊ดแบบ UPC-A ยังคงมีการใช้บาร์โค๊ดแบบเดิม จนวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.2005 หน่วยงาน Uniform Code Council ได้ประกาศให้ใช้บาร์โค๊ดแบบ EAN-13 ไปพร้อม ๆ กับ UPC-A ที่ใช้อยู่เดิมการออกประกาศในครั้งนี้ทำให้ผู้ผลิตที่ต้องการส่งออกสินค้าไปยังสหรัฐอเมริกาและแคนาดาต้องใช้บาร์โค๊ดทั้ง 2 แบบบนผลิตภัณฑ์

การคำนวณตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค๊ดแบบ EAN-13 (Check Digit Calculation)

- นำตัวเลขในตำแหน่งคู่ (หลักที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12)

- นำตัวเลขในตำแหน่งคี่ (หลักที่ 1, 3, 5, 7, 9, 11)

- นำผลลัพธ์จากข้อ 1 และ 2 มารวมกัน

- นำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ทำการ MOD ด้วย 10 จะได้เป็นตัวเลข (Check Digit) ที่จะต้องแสดงในหลักที่ 13

EAN-8

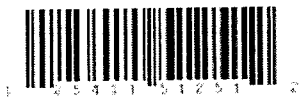
ภาพที่ 2-5 บาร์โค๊ดแบบ EAN-8

เป็นบาร์โค๊ดแบบ EAN ที่เหมาะสมหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ใช้หลักการคล้ายกันกับบาร์โค๊ดแบบ EAN-13 แต่จำนวนหลักน้อยกว่า คือ จะมีตัวเลข 2 หรือ 3 หลัก แทนรหัสประเทศ 4 หรือ 5 หลักเป็นข้อมูลสินค้า และอีก 1 หลักสำหรับตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค๊ด (Check Digit) แต่สามารถขยายจำนวนหลักออกไปได้อีก 2 หรือ 5 หลัก ในลักษณะของ Extension Barcode

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(UPC-A+2, UPC-A+5) ซึ่งเป็นคนละลักษณะกับการใช้บาร์โค๊ดแบบ UPC-E ที่จะต้องพิมพ์ออกมาในรูปแบบเต็มเหมือน UPC-A แต่ทำการตัด 0 (ศูนย์) ออก ข้อมูลตัวเลขในสัญลักษณ์บาร์โค๊ดแบบ EAN-8 จะบ่งชี้ถึงผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ และเมื่อมีการใช้ EAN-8 มากขึ้นในหลายประเทศจำนวนของตัวเลขที่นำมาใช้ซึ่งมีจำนวนจำกัดทำให้ไม่เพียงพอกับผู้ใช้จึงหันมาใช้บาร์โค๊ดแบบ EAN-13 แทน

UPC-A (Universal Product Code)



ภาพที่ 2-6 บาร์โค๊ดแบบ UPC-A

พบมากในธุรกิจค้าปลีกของประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนนาดา รหัสบาร์โค๊ดที่ใช้เป็นแบบ 12 หลัก หลักที่ 1 เป็นหลักที่ระบุประเภทสินค้า และตัวที่ 12 เป็นหลักที่แสดงตัวเลขที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค๊ดรหัสบาร์โค๊ดแบบ UPC มีหน่วยงาน Uniform Council [UCC] ที่ตั้งอยู่รัฐ OHIO ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ดูแลในการจดทะเบียนบาร์โค๊ด

UPC-E

ภาพที่ 2-7 บาร์โค๊ดแบบ UPC-E

เป็นบาร์โค๊ดแบบ UPC ที่เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ถูกพัฒนามาจากบาร์โค๊ดแบบ UPC-A โดยตัดจะเลข 0 (ศูนย์) ออกทั้งหมด บาร์โค๊ด UPC-E สามารถพิมพ์ออกมาได้ขนาดเล็กมาก ไว้ใช้สำหรับป้านขนาดเล็กที่ติดบนตัวสินค้า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Interleaved 2 of 5

ภาพที่ 2-8 บาร์โค๊ดแบบ Interleaved 2 of 5

เป็นรหัสบาร์โค๊ดที่ใช้ในระบบรับ - ส่งสินค้า รหัสบาร์โค๊ดแบบนี้เหมาะสำหรับพิมพ์ลงบนกระดาษลูกฟูก มักใช้ในโกดังจัดเก็บสินค้า และอุตสาหกรรมต่าง ๆ

บาร์โค๊ดที่ใช้ตัวเลข และตัวอักษร

Code 39

ภาพที่ 2-9 บาร์โค๊ดแบบ Code 39

เป็นบาร์โค๊ดที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ใช้ในงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานของรัฐ และองค์กรเอกชน นอกจากบาร์โค๊ดแบบ Code 39 นี้เรายังรู้จักบาร์โค๊ดแบบนี้ในชื่อ 3 of 9, USD-3 บาร์โค๊ดแบบนี้เป็นรหัสที่ไม่กำหนดจำนวนหลัก ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องอ่านบาร์โค๊ด และไม่จำเป็นต้องมีตัวเลขในการตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค๊ด สามารถแสดงได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร รวมถึงอักขระพิเศษ (ASCII) มีการเพิ่มเครื่องหมาย "*" ที่หลักแรก และหลักสุดท้าย เพื่อบอกตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสิ้นสุด นิยมใช้ในการทำงานเกี่ยวกับรหัสที่ต้องระบุเป็นตัวอักษร

Code 128

ภาพที่ 2-10 บาร์โค๊ดแบบ Code 128

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เป็นบาร์โค๊ดที่มีสามารถกำหนดความยาวได้หลายหลายขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนและชนิดของอักษร บาร์โค๊ดเป็นที่นิยมในการใช้งานและเป็นที่ยอมรับทั่วโลก มีการใช้บาร์โค๊ดแบบนี้มากกว่าบาร์โค๊ดแบบ Code 39 แม้ว่าจะบาร์โค๊ดประเภทนี้จะใช้ได้ทั้ง ตัวเลขและตัวอักษร แต่ไม่สามารถแสดงอักขระพิเศษได้ โดยจะเข้ารหัสระหว่าง ASCII (0-127)

ประโยชน์ของการใช้บาร์โค๊ด

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน บาร์โค๊ดจะช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น และมีความเที่ยงตรง แม่นยำมากในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ในบางขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ต้องการความรวดเร็ว มีการติดตามงานที่แม่นยำ ใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการติดตามสถานะของวัตถุดิบ สินค้า หรือส่วนอื่น ๆ ในสายการปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องระมัดระวังทุกขั้นตอนในการดำเนินการ จะช่วยลดระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาที่ไม่คาดคิดที่จะเกิดในกระบวนการทำงานได้มากขึ้น

2. ประหยัดเวลา โดยปกติอาจต้องการพนักงาน 20 คนในการเช็คสต๊อกกลางปีในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ แต่สำหรับระบบบาร์โค๊ดต้องการเพียงพนักงาน 3 คนและใช้เวลาเพียง 6 ชั่วโมงในการเช็คสต๊อกให้เรียบร้อย ในการดำเนินงานในแต่ละวัน ถ้ามีการขนส่งสินค้า 20 กล่อง จากเดิมที่ต้องใช้เวลาประมาณ 5 นาทีในการจดรหัสสินค้า และเลขซีเรียล แต่จะใช้เวลาเพียง 15-30 วินาทีเท่านั้นในการสแกนบาร์โค๊ด นอกจากจะประหยัดเวลา ประหยัดทรัพยากรบุคคลแล้ว ระบบบาร์โค๊ดยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานเป็นอย่างมาก (นิตยา สายสวาท และเบญจพร เกียรติไกรวัลศิริ, 2551, หน้าที่ 28)

3. ลดข้อผิดพลาด ข้อผิดพลาดที่เกิดในการจัดการข้อมูลบางครั้งอาจจะนำไปสู่ปัญหาใหญ่ ๆ ได้รวมถึงทำให้เสียเวลา เสียค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์และยังทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจด้วย ข้อผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานใส่ข้อมูลผิดพลาด แต่ถ้าใช้บาร์โค๊ดในการจัดเก็บข้อมูล ความเที่ยงตรง แม่นยำที่มากกว่า จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานได้เป็นอย่างมาก

4. ลดค่าใช้จ่าย เมื่อบาร์โค๊ดมีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลามากขึ้น ลดอัตราการจ้างงาน คุณก็จะประหยัดเวลาในการทำงาน และประหยัดค่าใช้จ่ายในโครงการต่าง ๆ

5. เพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการบริหาร ระบบเลขหมายประจำตัวสินค้า และบาร์โค๊ดจะช่วยให้ผู้ผลิต และผู้ประกอบการสามารถ ตัดสินใจทางด้านการผลิตและการตลาดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากข้อมูลที่ได้จากบาร์โค๊ดจะถูกนำมาแปรเป็นข้อมูลที่สำคัญทางยอดขาย ประเภทสินค้าที่ขาย ตลอดจนยอดสินค้าคงเหลือในสต๊อกโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นข้อมูลจากรหัสบาร์โค๊ดและบาร์โค๊ดทำให้ผู้ผลิต ตลอดจนผู้ประกอบการ

สามารถ ทราบถึงรูปแบบ รสนิยม และความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำ อันเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการผลิต และการกำหนดกลยุทธ์ด้านการตลาด

6. การควบคุมสินค้าคงคลังสามารถทำได้ง่าย การใช้บาร์โค๊ดจะเกิดความสะดวกสบายทางด้านกาตรวจสอบจำนวนสินค้า ทำให้ผู้บริหานสามารถรู้ได้ทันทีถึงปริมาณของสินค้าที่เพิ่งเข้ามา ปริมาณของสินค้าที่มีอยู่ และปริมาณของสินค้าที่จำหน่ายออกไปทุกขณะที่มีการคเลื่อนไหวออกจากที่เก็บสินค้า ผู้บริหารสามารถคาดการณ์ และวางแผนการควบคุมระดับสินค้าคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่ต้องการได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงศกร เสือนาง, ศราวุฒิ ลือจันดา และสุชิน วังชิ้น (2551) งานวิจัยกล่าวถึงการนำบาร์โค๊ดเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลหนังสือห้องสมุดของกองวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และคลังตำราของนักเรียนนายร้อยโดยจุดมุ่งหมายของโครงงานวิจัยเพื่อให้สามารถ ทำการลงทะเบียนเข้าแยกประเภท ยืม-คืนหนังสือต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน กวฟ หลักการทำงานของระบบบาร์โค๊ดแถบรหัสสีจะใช้คำสั่งหรือภาเบสิกให้ติดต่อกับข้อมูลทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลไม่เกิดความซับซ้อนสับสนของระบบสามารถติดตามและทราบที่มาที่ไปของหนังสือได้

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิตย์ และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนบริหารคลังสินค้า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการบริหารคลังสินค้า หน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลการบริหารคลังสินค้า จะสามารถทราบว่าสินค้าในคลังเหลือจำนวนเท่าไหร่ และมีสินค้าใดที่ขาดบ้าง ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจสั่งซื้อนอกจากนี้บาร์โค๊ดที่นำมาใช้ในคลังสินค้า ยังก่อให้เกิดความสะดวกสบายทางด้านการตรวจสอบจำนวนสินค้าการตรวจนับสินค้าทำให้ทราบทันทีถึงปริมาณของสินค้าที่เพิ่งเข้ามาปริมาณสินค้าที่มีอยู่ ปริมาณสินค้าที่จำหน่ายออกไปทุกขณะที่สินค้ามีการเคลื่อนไหวออกจากที่เก็บสินค้า ซึ่งธุรกิจสามารถคาดการณ์และนำวางแผนการควบคุมระดับสินค้าคงคลัง ให้อยู่ในปริมาณที่ต้องการได้บาร์โค๊ดมีประโยชน์มากในการนำมาใช้เพื่องานจัดส่ง บริษัท Texas Instrument ได้เชื่อมโยง EDI และบาร์โค๊ดเข้าด้วยกันในการรับคำสั่งซื้อและการจัดการวัสดุสำนักงานซึ่งผลที่ได้รับน่าพอใจ โดยบรัทลดต้นทุนจมที่เกิดจากากรเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไปได้ 2 ล้านเหรียญสหรัฐ ใช้พื้นที่ในคลังสินค้าลดลง 40,000 ตารางฟุต ลดพนักงานได้ 11 คน ที่เคยทำงานด้านการควบคุมวัสดุสำนักงาน และลดระยะเวลาวงจรการสั่งซื้อลงได้ 1 ใน 3 นอกจากนี้ยังทำให้การรับส่งข้อมูลผิดพลาดที่เกิดขึ้นมีเพียง 1 ใน 1 ล้านคำสั่งซื้อ เปรียบเทียบกับระบบเดิมที่ทำด้วยมือ ซึ่งผิดพลาดปริมาณ 1 ใน 25 หรือ 30 คำสั่งซื้อ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Firdaus Bin Mahyidin (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยบาร์โค๊ด ได้มีการพัฒนาโดยใช้บาร์โค๊ดและระบบบัตรนักเรียนเพื่อตรวจเช็คการเข้าชั้นเรียนของนักเรียน โดยอดีตอาจารย์ต้องใช้กระดาษเพื่อเช็คการเข้าชั้นเรียนของนักเรียน โดยปัญหาที่พบเจอบ่อย ๆ คือ เมื่อใช้กระดาษในการตรวจสอบนักเรียนไม่เข้าชั้นเรียนจะให้ผู้อื่นลงชื่อแทนเพื่อแสดงตนในการเข้าชั้นเรียนโครงการนี้จะช่วยให้อาจารย์ลดปัญหาดังกล่าวโดยการตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนโดยอัตโนมัติ การออกแบบโดยใช้บาร์โค๊ดและบัตรนักเรียนระบบจะทานโดยได้รับรหัสบัตรของนักเรียนที่จะเปรียบเทียบกับบาร์โค๊ดในการเข้าถึงข้อมูล Graphical User Interface (GUI) โดยใช้ Visual 6.0 ขั้นพื้นฐานที่จะทำให้ฐานข้อมูลง่ายต่อการเข้าถึง สิ่งที่อาจารย์จำเป็นต้องกรอกข้อมูลเช่น ชื่ออาจารย์ประจำวิชาและรหสวิชา ส่วนนี้เป็นสิ่งสำคัญเพราะต้องการข้อมูลในส่วนนี้เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อ หลังจากที่ฐานข้อมูลพร้อมก็ดำเนินการเชื่อมต่อเพื่อตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนของนักเรียน เมื่อรหัสถูกตรงกับฐานข้อมูลนักศึกษาข้อมูลเช่นชื่อและหมายเลขรหัส ก็จะเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้เข้าชั้นเรียน แต่ถ้ารหัสไม่ตรกับฐานข้อมูลก็จะเป็นการชี้บ่งว่านักเรียนไม่ได้เข้าชั้นเรียน โครงการนี้จะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบนักเรียนได้ง่ายขึ้นโดยอัตโนมัติ ซึ่งอนาคตหากเทคโนโลยี RFID มีราคาถูกลงก้สามารถนำมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ Mohd

Teoh Chin Yew (2548) ได้ทำการศึกษาการนำบาร์โค๊ดสำหรับการยืนยันความสมบูรณ์ของเอกสาร ในยุคอิเล็กทรอนิคส์ก็ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าเอกสารที่สำคัญยังมีความจำเป็นอยู่สำหรับชีวิตประจำวันของเราเช่น การซื้อขายที่ดิน ก็ยังคงต้องมีโฉนดที่ดินและแบบฟอร์มสัญญาซื้อขาย อย่างไรก็ตามการปลอมแปลงเอกสารยังคงเกิดขึ้น ทำให้เกิดความสูญเสียและทำให้อกสารไม่มีความถูกต้องสมบูรณ์ การศึกษานี้ได้นำเสนอระบบที่ง่ายรวดเร็วและมีประสิทธิภาพที่ให้ความคุ้มครองความถูกต้องสมบูรณ์ให้กับเอกสาร การตรวจสอบความถกต้องสมบูรณ์ของเอกสารโดยใช้ระบบบาร์โค๊ดสองมิติเพื่อเก็บข้อมูลของเอกสารเพื่อช่วยเพิ่มการปกป้องข้อมูลที่ถูกต้องของเอกสาร บาร์โค๊ดสองมิติสามารถจัดเก็บข้อมูลความจุสูงและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาด ความสมบูรณ์ของข้อมูลที่เก็บไว้ในบาร์โค๊ดจะประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นข้อความของเอกสาร บันทึกเวลาและหมายเลขการติดตาม การบันทึกเวลาจะช้ในการพิสูจน์ว่าจะสร้างเพจขึ้นที่บางระยะเวลาในขณะที่ตัวเลขการติดตามจะช้เป็นหมายเลขประจำตัวของเอกสารที่ถุกสร้างโดยผู้ใช้อย่างไรก็ตามก่อนที่ค่าทั้งหมดเหล่านี้จะถูกเข้ารหัสเป็นบาร์โค๊ดจะถูกบันทึกเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของเอกสาร นอกจากนี้การบีบอัดข้อมูลจะมีประสิทธิภาพ ผู้รับเอกสารจะสามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารโดยการสแกนเป็นภาพแล้วแปลงเป็นข้อความโดยใช้แสงโมดูล Character Recognition (OCR) เนื้อหาข้อความจะถูกเปรียบเทียบกับความสมบูรณ์ของข้อมูลในบาร์โค๊ด หากมีข้อแตกต่าง

ที่จุดใดก็หมายความว่าเอกสารได้ถูกการปลอมแปลงแก้ไข นอกจากนี้ระบบยังสามารถปรับปรุงข้อมูลด้วยการป้องกันด้วยรหัสผ่านอีกทางหนึ่งด้วย

ปราโมทย์ วาดเขียน, ศักดา สงดวง, ธนันท์ คณะเจริญ และภัคภูมิ สมภพกุลเวช (2543) ได้เล็งเห็นปัญหาของคลังสินค้าว่าส่วนใหญ่จะประสบกับปัญหายุ่งยากในการบริหารและตรวจสอบสินค้าภายในคลังสินค้าซึ่งมีปริมาณมากทำให้คลังสินค้าจำเป็นที่จะต้องมี ระบบการบริหารจัดการที่ดี และมีประสิทธิภาพซึ่งในปัจจุบันก็ได้มีการนำเทคโนโลยี (RFID) มาประยุกต์ใช้งานกับระบบคลังสินค้า เพื่อให้การบริหารจัดการสามารถทำได้ง่ายขึ้นแต่ข้อเสียของการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้คือ มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ทางคณะผู้วิจัยจึงได้นำระบบคลังสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีของบาร์โค๊ดมาใช้ในการบริการจัดการ ซึ่งจะเห็นว่าเทคโนโลยีบาร์โค๊ด จะมีต้นทุนที่น้อยกว่าและมีแนวคิดที่จะทำการลดต้นทุนด้วยการนำเทคโนโลยีไร้สายมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีบาร์โค๊ดอีกด้วย นายศักดา หนึ่งในทีมงานผู้วิจัยอธิบายถึงกระบวนการทำวิจัยว่ากระบวนการสร้างเริ่มจากฝั่งส่ง เขียนโปรแกรมให้กับไอซี MCS51 ที่ใช้ในการติดต่อและส่งข้อมูลผ่านทางโมดูล TRW โดยนำข้อมูลที่ได้สแกนโค๊ดผ่าน MAX232 และนำข้อมูลที่ได้ไปทำการแปลงข้อมูลเป็นแบบอนุกรมและส่งผ่านทางโมดูล ในส่วนของฝั่งรับ จะทำการเขียนโปรแกรมให้กับบอร์ด ARM7 เพื่อใช้ในการรับข้อมูลและส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายแลนด์และทำการต่อโมดูลเข้ากับบอร์ดและต่อสายแลนด์เข้ากับคอมพิวเตอร์และทำการสแกนโค๊ดดูข้อมูลที่ขึ้นหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อการใช้งานดังกล่าวเกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในการทำงานภายในคลังสินค้า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University