

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการส่งออกกล้วยไม้ จังหวัดนครปฐม มีแนวทางการศึกษาจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยไม้
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบตรวจสอบย้อนกลับ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับชมพูและชมพูทับทิมจันทร์

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยไม้

2.1.1 ถิ่นกำเนิดกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์ Orchidaceae เป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม เนื่องจากมีลักษณะดอกและสีอันลวดลายสวยงาม เป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของไทย เพราะเป็นไม้ส่งออกขายต่างประเทศทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีการปลูกเลี้ยงอย่างครบวงจร ตั้งแต่การผสมเกสร เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เลี้ยงลูกกล้วยไม้ เลี้ยงต้นกล้วยไม้จนกระทั่งให้ดอก ตัดดอกบรรจุหีบห่อและส่งออกเอง

แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่าที่สำคัญของโลกมี 2 แหล่งใหญ่ๆ ด้วยกันคือ ลาตินอเมริกา กับ เอเชียแปซิฟิก สำหรับในลาตินอเมริกาเป็นอาณาบริเวณอเมริกากลางติดต่อกับเขตเหนือของอเมริกาใต้ ส่วนแหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่าในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก มีประเทศไทยเป็นศูนย์กลาง จากการค้นพบประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้ป่าเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้มาก และกล้วยไม้ป่าที่พบในภูมิภาคแถบนี้ก็มีลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง แตกต่างจากกล้วยไม้ในภูมิภาคลาตินอเมริกา

2.1.2 การปลูก

วิธีการปลูกกล้วยไม้เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยบังคับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ถ้าใช้วิธีการปลูกที่ไม่เหมาะสม กล้วยไม้ก็ไม่เจริญงอกงามเท่าที่ควร ดังนั้นผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จึงจำเป็นต้องศึกษา

ความต้องการของกล้วยไม้แต่ละชนิด เลือกภาชนะปลูกและเครื่องปลูก รวมทั้งวิธีการปลูกให้เหมาะสมกับกล้วยไม้ชนิดนั้นๆ

2.1.3 ภาชนะปลูก

ภาชนะที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้มีส่วนสำคัญต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้ ดังนั้นจึงควรจัดภาชนะปลูกให้เหมาะสมกับการเจริญของรากกล้วยไม้แต่ละประเภท ภาชนะสำหรับปลูกกล้วยไม้มีหลายชนิด ดังนี้

กระถางดินเผาทรงเตี้ย เป็นกระถางดินเผาขนาดปากกว้าง 4-6 นิ้ว สูง 2-4 นิ้ว เจาะรูที่ก้นและรอบกระถาง เหมาะกับกล้วยไม้รากอากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลเข็ม สกุลกุหลาบ สกุลช้าง การปลูกไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องปลูกใดๆ หรืออาจใส่ถ่านไม้ มะพร้าวสับ วางให้โปร่งก็พอ วางต้นกล้วยไม้กลางกระถางแล้วใช้เชือกหรือลวดเส้นเล็กๆ ผูกติดกับก้นกระถาง

กระถางดินเผาทรงสูง เป็นกระถางดินเผาขนาดปากกว้าง 3-4 นิ้ว สูง 4-5 นิ้ว เจาะรูที่ก้นและรอบกระถางแต่รูน้อยกว่ากระถางทรงเตี้ย เหมาะกับกล้วยไม้ที่ต้องการเครื่องปลูกหรือกล้วยไม้รากกิ่งอากาศ เช่น คัทลียา หวาย โดยปลูกด้วยกาบมะพร้าวอัดเรียงตามแนวตั้งจนแน่น ยึดรากและโคนกล้วยไม้ตรงกลางกระถางให้แน่น

กระเช้าไม้สัก ทำจากไม้สักหรือไม้ชนิดอื่น นิยมทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดตั้งแต่ขนาด 4x4 นิ้ว ถึง 10x10 นิ้ว เหมาะกับกล้วยไม้รากอากาศ มีต้นใหญ่ รากใหญ่ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลเข็ม สกุลกุหลาบ สกุลช้าง การปลูกด้วยกระเช้าไม้สักภายในไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องปลูกใดๆ หรืออาจใส่ถ่านไม้ก้อนใหญ่ๆ 2-3 ก้อนวางให้โปร่งก็พอ วางต้นกล้วยไม้กลางกระถางแล้วใช้เชือกหรือลวดเส้นเล็กๆ ผูกติดกับก้นกระเช้า

กระเช้าพลาสติก เป็นกระเช้าที่ทำจากพลาสติกสีดำ ราคาถูก มีหลายแบบ หลายขนาด แต่ที่นิยมใช้มี 2 ขนาด คือ ขนาดทรงเตี้ยใช้ปลูกกล้วยไม้แวนด้า และ ขนาดทรงสูงใช้ปลูกกล้วยไม้หวาย ลักษณะการปลูกเช่นเดียวกับกระถางดินเผาทรงเตี้ยและกระถางดินเผาทรงสูง

กระถางดินเผาที่มีรูก้นกระถาง เป็นกระถางดินเผาชนิดเดียวกับที่ใช้ปลูกต้นไม้ทั่วไป มีรูระบายน้ำอยู่ที่ก้นกระถางเพียงรูเดียว ทั้งแบบทรงสูงทั่วไปและแบบทรงเตี้ย มีขนาดตั้งแต่ 4-10 นิ้ว นิยมใช้ปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบรากกิ่งดิน เช่น กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี สกุลเอื้องพร้าว สกุลคูดุ และสกุลสเปโรกล็อตติส และอื่นๆ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

2.2.1 ความหมายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) คือ ขบวนการประมวลผลข่าวสารที่มีอยู่ ให้อยู่ในรูปของข่าวสารที่เป็นประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นข้อสรุปที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจของบุคคลระดับบริหาร

ขบวนการที่ทำให้เกิดข่าวสารสารสนเทศนี้ เรียกว่า การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT)

เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่ประกอบขึ้นด้วยระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และอุปกรณ์สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านสารสนเทศที่มีการวางแผนจัดการ และใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ

2.2.1.1 ระบบประมวลผล

ความซับซ้อนในการปฏิบัติงานและความต้องการสารสนเทศที่หลากหลาย ทำให้การจัดการและการประมวลผลข้อมูลด้วยมือ ไม่สะดวก ช้า และอาจผิดพลาด ปัจจุบันองค์การจึงต้องทำการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนในการจัดการข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

2.2.1.2 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

การสื่อสารข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการและประมวลผล ตลอดจนการใช้ ข้อมูลในการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศที่ดีต้องประยุกต์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้ใช้ที่อยู่ห่างกัน ให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.1.3 การจัดการข้อมูล

ปกติบุคคลที่ให้ความสนใจกับเทคโนโลยีจะอธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยให้ความสำคัญกับส่วนประกอบสองประการแรก แต่ผู้ที่สนใจด้านการจัดการข้อมูล (Data/Information Management) จะให้ความสำคัญกับส่วนประกอบที่สาม ซึ่งมีความเป็นศิลปะในการจัดรูปแบบและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเทคโนโลยีทุกรูปแบบที่นำมาประยุกต์ ในการประมวลผล การจัดเก็บ การสื่อสาร และการส่งผ่านสารสนเทศด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่ระบบทางกายภาพประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และระบบเครือข่าย ขณะที่ระบบนามธรรมเกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ด้านสารสนเทศ ทั้งภายในและภายนอกระบบ ให้สามารถดำเนินร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System : MIS)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหารเพื่อใช้ในการดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่เราจะเห็นว่า MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ ได้แก่ 1. สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กรมาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และ 2. สามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานและการบริหารงานของผู้บริหาร ดังนั้นถ้าระบบใดประกอบด้วยหน้าที่หลักสองประการ ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่หลักทั้งสองได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์ ระบบนั้นก็สามรถถูกจัดเป็นระบบ MIS ได้ ระบบ MIS ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ MIS อาจสร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์อะไรก็ได้ แต่ต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักทั้งสองประการได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ แต่เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst and Designer) จึงออกแบบระบบสารสนเทศให้มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการสารสนเทศ

ปัจจุบันขอบเขตการทำงานจากระบบสารสนเทศขยายตัวจากการรวบรวมข้อมูลที่มาจากภายในองค์กรไปสู่การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งจากภายในท้องถิ่น ประเทศ และระดับนานาชาติ ปัจจุบันธุรกิจต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีศักยภาพ สูงขึ้นเพื่อสร้าง MIS ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของธุรกิจ และขีดความสามารถในการบริหารงานของผู้บริหารในยุคปัจจุบัน แต่ปัญหาที่น่าเป็นห่วงคือคน ส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในศักยภาพและขอบเขตของการทำงานของระบบสารสนเทศ (MIS) นอกจากนี้บุคลากรบางส่วนที่ขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการใช้งานระบบสารสนเทศ ไม่ยอมเรียนรู้และเปิดรับการเปลี่ยนแปลง จึงให้ความสนใจหรือความสำคัญกับการปรับตัวเข้ากับ MIS น้อยกว่าที่ควร

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งระดับองค์กรและอุตสาหกรรม ธุรกิจต้องการระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการดำรงอยู่และเจริญเติบโตขององค์กร โดยที่เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่วนช่วยให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จ และสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นในระดับสากล เพื่อให้การทำงานมีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องทำความเข้าใจถึงวิธีใช้งานและโครงสร้างของระบบสารสนเทศ

2.2.2.1 โครงสร้างของระบบสารสนเทศ โดยสามารถสรุปส่วนประกอบของระบบสารสนเทศ ได้ 3 ส่วน คือ

1. เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ส่วนประกอบหรือโครงสร้างพื้นฐานที่รวมกันเข้าเป็น MIS และช่วยให้ระบบสารสนเทศดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกเครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศไว้ 2 ส่วน คือ

1.1 ฐานข้อมูล (Data Base) จัดเป็นหัวใจสำคัญของระบบ MIS เพราะสารสนเทศที่มีคุณภาพจะมาจากข้อมูลที่ดี เชื่อถือได้ ทันสมัย และถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นฐานข้อมูลจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์ และปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 เครื่องมือ (Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บและประมวลผลข้อมูลปกติระบบสารสนเทศจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น อุปกรณ์หลักในการจัดการข้อมูล ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนสำคัญต่อไปนี้

1.2.1 อุปกรณ์ (Hardware) คือ ตัวเครื่องหรือส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์ ระบบเครือข่าย

1.2.2 ชุดคำสั่ง (Software) คือ ชุดคำสั่งที่ทำหน้าที่รวบรวม และจัดการ เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงาน หรือการตัดสินใจ

2. วิธีการหรือขั้นตอนการประมวลผล โดยการที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ จะต้องมีการจัดลำดับ วางแผนงานและวิธีการประมวลผลให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูล หรือสารสนเทศที่ต้องการ

3. การแสดงผลลัพธ์ เมื่อข้อมูลได้ผ่านการประมวลผล ตามวิธีการแล้วจะได้สารสนเทศ หรือMIS เกิดขึ้น อาจนำเสนอในรูปแบบ ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไปใช้งาน

2.2.2.2 คุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ปัจจุบันองค์การสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยตนเองหรือให้ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้าดำเนินการ โดยการออกแบบและพัฒนา MIS ที่สอดคล้องตามหลักการ ระบบก็จะสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่องค์การได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยที่การพัฒนาสารสนเทศต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญของ MIS ต่อไปนี้

1. ความสามารถในการจัดการข้อมูล (Data Manipulation) ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขและจัดการข้อมูล เพื่อให้เป็นสารสนเทศที่พร้อมสำหรับนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ประกตข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ MIS ควรที่จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา รูปแบบ เพื่อให้ความทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานอยู่เสมอ

2. ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) ระบบสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญอีกอย่างขององค์กร ถ้าสารสนเทศบางประเภทรั่วไหลออกไปสู่ บุคคลภายนอก โดยเฉพาะคู่แข่ง อาจทำให้เกิดความเสียโอกาสทางการแข่งขัน หรือสร้างความเสียหายแก่ธุรกิจ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือการก่อการร้ายต่อระบบ จะมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและความเป็นอยู่ขององค์กร

3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) สภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจหรือสถานการณ์การแข่งขันทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ระบบสารสนเทศที่ดีต้องมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่ระบบสารสนเทศที่ถูกสร้างหรือถูกพัฒนาขึ้นต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารได้อยู่เสมอ โดยมีอายุการใช้งาน การบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

4. ความพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction) ประกิตระบบสารสนเทศ ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีความมุ่งหวังให้ผู้ใช้สามารถนำมาประยุกต์ในงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องกระตุ้นหรือโน้มน้าวให้ผู้ใช้หันมาใช้ระบบให้มากขึ้น โดยการพัฒนาระบบต้องทำการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการ และพยายามทำให้ผู้ใช้พอใจกับระบบ เมื่อผู้ใช้เกิดความไม่พอใจกับระบบ ทำให้ความสำคัญของระบบลดน้อยลงไป ก็อาจจะทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนได้

2.2.2.3 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

1. ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บและบริหารเป็นระบบ ทำให้ผู้บริหารสามารถจะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในรูปแบบที่เหมาะสม และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ทันต่อความต้องการ

2. ช่วยผู้ใช้ในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์และการวางแผนปฏิบัติการ โดยผู้บริหารจะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบ สารสนเทศมาช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน เนื่องจากสารสนเทศถูกเก็บรวบรวมและ จัดการ อย่างเหมาะสม ทำให้มีประวัติของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จำขึ้นแนวโน้มของการดำเนินงานได้น่าจะเป็นไปในลักษณะใด

3. ช่วยผู้ใช้ในการตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน เมื่อแผนงานถูกนำไปปฏิบัติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ควบคุมจะต้องตรวจสอบผลการดำเนินงานโดยนำข้อมูลบางส่วนมาประมวลผลประกอบการประเมิน สารสนเทศที่ได้จะแสดงให้เห็นผลการดำเนินงานว่าสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการเพียงไร

4. ช่วยผู้ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศประกอบการศึกษาและการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้ อาจเรียกข้อมูลเพิ่มเติมออกมาจากระบบ เพื่อให้ทราบว่าข้อผิดพลาดในการทำงานเกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด หรือจัดรูปแบบสารสนเทศในการวิเคราะห์ปัญหาใหม่

5. ช่วยให้ผู้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุม ปรับปรุงและแก้ไขปัญหา สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลจะช่วยให้ผู้บริหาร วิเคราะห์ว่าการดำเนินงานในแต่ละทางเลือกจะช่วยแก้ไข หรือควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร ธุรกิจต้องทำอย่างไรเพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาให้การทำงานเป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมาย

6. ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ธุรกิจลดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่ายในการทำงานลง เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถรับภาระงานที่ต้องใช้แรงงาน จำนวนมาก ตลอดจนช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ส่งผลให้ธุรกิจสามารถลดจำนวนคนและระยะเวลาในการประสานงานให้น้อยลง โดยผลงานที่ออกมาอาจเท่าหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจ

2.2.2.4 ระบบย่อยของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

สามารถกล่าวได้ว่าหน้าที่หลักของ MIS คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทั้งภายใน และภายนอกองค์กรมาไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อทำการประมวลผลและจัดรูปแบบข้อมูลให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสม และจัดพิมพ์เป็นรายงานส่งต่อไปยังผู้ใช้ เพื่อช่วยให้การตัดสินใจและบริหารงานของผู้บริหารมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้ การทำงานต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระบบย่อย ดังต่อไปนี้

1. ระบบปฏิบัติการทางธุรกิจ (Transaction Processing System) หรือเรียกว่า TPS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อให้ทำงานเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายในองค์กร โดยใช้เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นอุปกรณ์หลักของระบบ โดยที่ TPS จะช่วยสนับสนุนให้การทำงานในแต่ละวันขององค์กรเป็นไปอย่างเรียบร้อยเป็นระบบ โดยเฉพาะปัจจุบันที่การทำงานในแต่ละวันมักจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นจำนวนมาก เพื่อให้การดำเนินธุรกิจเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว และสามารถปฏิบัติงานได้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ TPS ยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียกสารสนเทศมาอ้างอิงอย่างสะดวกและถูกต้อง

2. ระบบจัดทำรายงานสำหรับการจัดการ (Management Report System) หรือเรียกว่า MRS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อรวบรวม ประมวลผล จัดระบบและจัดทำรายงาน หรือเอกสารสำหรับช่วยในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร โดยที่

MRS จะจัดทำรายงานหรือเอกสาร และส่งต่อไปยังฝ่ายจัดการตามระยะเวลาที่กำหนด หรือตามความต้องการของผู้บริหาร เนื่องจากรายงานที่ถูกจัดทำอย่างเป็นระบบจะช่วยให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปแล้วการทำงานของระบบจัดออกรายงาน สำหรับการจัดการจะถูกใช้สำหรับการวางแผน การตรวจสอบ และการควบคุมการจัดการ

3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Supporting System) หรือที่เรียกว่า DSS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่จัดหาหรือจัดเตรียมข้อมูลสำคัญสำหรับผู้บริหาร เพื่อจะช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาหรือเลือกโอกาสที่เกิดขึ้น ประสิทธิภาพของผู้บริหารจะมีลักษณะที่เป็นกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure) และไม่มีโครงสร้าง (Nonstructure) ซึ่งยากต่อการวางแผนหรือรับหรือแก้ปัญหา ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ประสิทธิภาพของ DSS จะไม่ทำการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร แต่จะจัดหา และประมวลสารสนเทศ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นในการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร

4. ระบบสารสนเทศสำนักงาน (Office Information System) หรือที่เรียกว่า OIS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้การทำงานในสำนักงานมีประสิทธิภาพ โดย (OIS) จะประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเครื่องใช้สำนักงาน ที่ถูกออกแบบให้ปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อให้การปฏิบัติงานในสำนักงานเกิดผลสูงสุด หรือเราสามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ระบบสารสนเทศสำนักงานมีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างพนักงานในองค์กรเดียวกัน และระหว่างองค์กร รวมทั้งการติดต่อกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

2.2.2.5 ความหลากหลายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศนั้นสามารถถูกออกแบบให้ตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้ โดยขึ้นอยู่กับผู้ใช้จะต้องการการใช้งานในแบบใด

1. ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร (Executive Information Systems) หรือที่เรียกว่า EIS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการทักษะ และความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร เนื่องจากผู้บริหารเป็นกลุ่มบุคคลที่ต้องการข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะ โดยเฉพาะด้านระยะเวลาในการเข้าถึงและทำความเข้าใจกับข้อมูล โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันทางธุรกิจที่เกิดขึ้นและปรับตัวอย่างรวดเร็วในปัจจุบันได้ สร้างแรงกดดันให้ผู้บริหารต้องตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรทางการจัดการ ระยะเวลา ข้อมูล และการดำเนินงานของคู่แข่ง นอกจากนี้ผู้บริหารหลายคนยังมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำกัด โดยเฉพาะผู้บริหารระดับสูงที่มีอายุมากและไม่มีโอกาสได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะด้านการใช้งานสารสนเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาและออกแบบระบบสารสนเทศที่สามารถช่วยให้ผู้บริหารปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบข้อมูลสำหรับ

ผู้บริหารต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร บางครั้งจะเรียกว่า ระบบสนับสนุนผู้บริหาร (Executive Support System) หรือ ESS

2. ระบบสารสนเทศด้านการบัญชี (Accounting Information System) หรือเรียกว่า AIS จะเป็นระบบที่รวบรวม จัดระบบ และนำเสนอสารสนเทศทางการบัญชีที่ช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้ใช้สารสนเทศทั้งภายในและภายนอกองค์การ โดยระบบสารสนเทศทางบัญชีจะให้ความสำคัญกับสารสนเทศที่สามารถวัดค่าได้ หรือการประมวลผลเชิงปริมาณมากกว่าการแก้ปัญหาเชิงคุณภาพ ระบบสารสนเทศทางการบัญชีจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

2.1 ระบบบัญชีทางการเงิน (Financial Accounting System)

จะเป็นการบันทึกรายการค่าที่เกิดขึ้นในรูปตัวเงิน จัดหมวดหมู่รายการต่าง ๆ สรุปผลและตีความหมายในงบการเงิน ได้แก่ งบกำไรขาดทุน งบดุล และงบกระแสเงินสด โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ นำเสนอสารสนเทศแก่ผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องในข้อมูลทางการเงินขององค์การ เช่น นักลงทุน และเจ้าหนี้

2.2 ระบบบัญชีผู้บริหาร (Managerial Accounting System)

เป็นการนำเสนอข้อมูลทางการเงินแก่ผู้บริหาร เพื่อใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ ระบบบัญชีจะประกอบด้วย บัญชีต้นทุน การงบประมาณ และการศึกษาระบบ

3. ระบบสารสนเทศด้านการเงิน (Financial Information System) ระบบสารสนเทศด้านการเงิน จะเกี่ยวกับสภาพคล่อง (Liquidity) ในการดำเนินงาน เกี่ยวข้องกับการจัดการเงินสดหมุนเวียน ถ้าธุรกิจขาดเงินทุนอาจก่อให้เกิดปัญหาขึ้นทั้งโดยตรงและอ้อม โดยที่การจัดการทางการเงินจะมีหน้าที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

3.1 การพยากรณ์ (Forecast) คือการศึกษาวิเคราะห์ การคาดการณ์ การกำหนดทางเลือก และการวางแผนทางการเงินของธุรกิจ เพื่อใช้ทรัพยากรทางการเงินให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนักการเงินสามารถใช้หลักการทางสถิติและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ การพยากรณ์ทางการเงินจะอาศัยข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์การ ตลอดจนประสบการณ์ของผู้บริหารในการตัดสินใจ

3.2 การจัดการด้านการเงิน (Financial Management) คือการบริหารเงินให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น รายรับและรายจ่าย การหาแหล่งเงินทุนจากภายนอก เพื่อที่จะเพิ่มทุนขององค์การ โดยวิธีการทางการเงิน เช่น การกู้ยืม การออกหุ้น หรือตราสารทางการเงิน

3.3 การควบคุมทางการเงิน (Financial Control) เป็นการติดตามผลตรวจสอบ และประเมินความเหมาะสมในการดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนที่กำหนดหรือไม่ ตลอดจนวางแผนแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงให้การดำเนินงานทางการเงินของธุรกิจมีประสิทธิภาพ

4. ระบบสารสนเทศด้านการตลาด (Marketing Information System) ระบบสารสนเทศทางการตลาด จะประกอบด้วยระบบย่อย ซึ่งแบ่งตามหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

4.1 ระบบสารสนเทศสำหรับการขาย จะประกอบด้วย

1. ระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการขาย จะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของฝ่ายขาย เพื่อให้การขายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ระบบต้องการอาจจะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการขาย รูปแบบ ราคา และการโฆษณาต่าง ๆ

2. ระบบสารสนเทศสำหรับวิเคราะห์การขาย จะรวบรวมสารสนเทศในเรื่องของกำไรหรือขาดทุนของผลิตภัณฑ์ ความสามารถของพนักงานขาย ยอดขายของแต่ละเขตการขาย รวมทั้งแนวโน้มการเติบโตของสินค้า

3. ระบบสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ลูกค้า จะช่วยในการวิเคราะห์ลูกค้าเพื่อให้ทราบถึงรูปแบบของการซื้อและประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับ เพื่อธุรกิจจะสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4.2 ระบบสารสนเทศสำหรับการวิจัยตลาด จะประกอบด้วย

1. ระบบสารสนเทศสำหรับการวิจัยลูกค้า การวิจัยลูกค้าจะต่างกับการวิเคราะห์ลูกค้าตรงที่ว่า การวิจัยลูกค้าจะมีขอบเขตของการใช้สารสนเทศกว้างกว่าการวิเคราะห์ลูกค้า โดยการวิจัยลูกค้าจะต้องทราบสารสนเทศที่เกี่ยวกับลูกค้าในด้านสถานะทางการเงิน การดำเนินธุรกิจ ความพอใจ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภค

2. ระบบสารสนเทศสำหรับการวิจัยตลาด การวิจัยตลาดจะให้ความสำคัญกับการหาขนาดของตลาดของแต่ละผลิตภัณฑ์ที่จะนำออกจำหน่าย ซึ่งอาจจะครอบคลุมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว สารสนเทศที่จำเป็นที่ความต้องการของการวิจัยตลาดคือ สภาวะและแนวโน้มทางเศรษฐกิจ ยอดขายในอดีตของอุตสาหกรรมหรือผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันในตลาด รวมทั้งภาวะการแข่งขันของผลิตภัณฑ์

4.3 ระบบสารสนเทศสำหรับการส่งเสริมการขาย เป็นระบบที่ให้ความสำคัญกับแผนงานทางด้านการโฆษณาและส่งเสริมการขาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการขาย เพิ่มยอดขายสินค้าและเพิ่มส่วนแบ่งตลาดให้สูงขึ้น สารสนเทศที่ต้องการคือ ยอดขายของสินค้าทุกชนิดในบริษัท เพื่อให้รู้ว่าสินค้าตัวใดต้องทำการวางแผนการส่งเสริมการขายอย่างไร

4.4 ระบบสารสนเทศสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการบริการ เป็นระบบที่วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ลักษณะและความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการของลูกค้าแต่ยังไม่มีตลาด สารสนเทศที่ต้องการคือ ยอดขายของผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันในอดีต

4.5 ระบบสารสนเทศสำหรับการพยากรณ์การขายเป็นระบบที่ใช้ในการวางแผนการขาย แผนการทำไรจากสินค้าหรือบริการในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของบริษัท ซึ่งจะส่งผลไปถึงการวางแผนการผลิต การวางกำลังคน และงบประมาณที่จะใช้เกี่ยวกับการขาย โดยสารสนเทศที่ต้องการคือ ยอดขายในอดีต สถานะของคู่แข่งชั้น สภาวะการณ์ของตลาด และแผนการโฆษณา

4.6 ระบบสารสนเทศสำหรับการวางแผนกำไร เป็นระบบที่ให้ความสำคัญกับการวางแผนกำไรทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของธุรกิจ โดยสารสนเทศที่ต้องการคือ สารสนเทศจากการวิจัยตลาด ยอดขายในอดีต สารสนเทศของคู่แข่งชั้น การพยากรณ์การขาย และการโฆษณา

4.7 ระบบสารสนเทศสำหรับการกำหนดราคา การกำหนดราคาทางการตลาด จะต้องคำนึงถึง ความต้องการของลูกค้า คู่แข่งชั้น กำลังซื้อของลูกค้า โดยปกติแล้วราคาสินค้าจะตั้งราคาจากต้นทุนรวมกับร้อยละของกำไรที่ต้องการ สารสนเทศที่ต้องการคือ ตัวเลขกำไรของผลิตภัณฑ์ในอดีต เพื่อทำการปรับปรุงให้ได้สัดส่วนของกำไรที่ต้องการ

4.8 ระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมค่าใช้จ่าย การควบคุมค่าใช้จ่ายสามารถควบคุมได้โดยดูจากรายงานของผลการทำกำไรกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงหรือสาเหตุของการคลาดเคลื่อนของค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการขายรวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น เงินเดือน ค่าโฆษณา ค่าส่วนแบ่งการขาย

5. ระบบสารสนเทศด้านการผลิตและการดำเนินงาน (Production and Operations Information System) ระบบสารสนเทศด้านการผลิตและการดำเนินงาน จะมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ ผู้ผลิตสามารถพยากรณ์ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า โดยไม่ให้มีจำนวนมากหรือน้อยจนเกินไปตลอดจนควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นที่ต้องการของลูกค้า โดยมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม

6. ระบบสารสนเทศด้านทรัพยากรบุคคล (Human Resource Information System) หรือที่เรียกว่า HRIS หรือระบบสารสนเทศสำหรับบริหารงานบุคคล (Personnel Information System) หรือ PIS เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกพัฒนาให้สนับสนุนการดำเนินงานด้านทรัพยากรบุคคล ตั้งแต่การวางแผนการจ้างงาน การพัฒนาและการฝึกอบรม ค่าจ้างเงินเดือน การดำเนินงานการทางวินัย ช่วยให้การบริหารทรัพยากรบุคคลเกิดประสิทธิภาพ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบตรวจสอบย้อนกลับ

2.3.1 ความหมายและนิยามของระบบตรวจสอบย้อนกลับ

ระบบตรวจสอบย้อนกลับคือ ระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้าเพื่อการบริโภคว่าสินค้าที่ซื้อไม่มีสิ่งปนเปื้อน มีความปลอดภัย โดยสามารถตรวจสอบเส้นทางของอาหารนั้น ๆ ได้ และช่วยลดความสูญเสียในการเรียกคืนสินค้าของบริษัทผู้ผลิต ให้เรียกคืนได้อย่าง

ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วในปริมาณที่ควรจะเป็น โดยในระบบการตรวจสอบย้อนกลับประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการติดตาม และกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ

การติดตาม (Following) คือ ระบบที่จะสามารถติดตามได้ว่าสิ่งที่สนใจนั้น ไปอยู่ ณ ที่ใด เช่น ผู้ผลิตอาหารพบว่าวัตถุดิบในการผลิตสินค้าอาหารล็อตหนึ่งมีปัญหา แต่สินค้าได้ถูกส่งไปจำหน่ายเรียบร้อยแล้ว ทางผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นต้องมีการเรียกคืนสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบล็อต ที่มีปัญหาคืนมาทั้งหมด ผู้ผลิตต้องติดตามเส้นทางการผลิต และการจัดจำหน่าย เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าที่มีปัญหา มีการวางจำหน่ายอยู่ที่ใดบ้าง และสามารถเรียกคืนสินค้าได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาปลายทางของสินค้านั้นเอง

การตรวจสอบย้อนกลับ (Tracing) คือ ความสามารถสืบได้ว่าสินค้าที่มีปัญหาผลิตขึ้นเมื่อใด จากสายการผลิตไหน และรับวัตถุดิบมาจากแหล่งไหน ฯลฯ เพื่อค้นหาว่าจุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา และจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ผลิตสินค้าไปมากน้อยเพียงใด และมีข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตอย่างไร เพื่อทำการติดตามสินค้าคืนได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาต้นทางของสินค้าเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาปลายทางของสินค้าต่อไป

2.3.2 ประโยชน์ของระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ระบบการ ตรวจสอบย้อนกลับ เป็นมาตรการที่ประเทศคู่ค้าสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น ได้กำหนดเป็นกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้าให้ประเทศผู้ส่งออกต้องนำไปปฏิบัติ ทั้งนี้ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าอาหาร และต้องการเป็นครัวของโลกจึงจำเป็นต้องเตรียมการให้มีการนำ ระบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร และอาหาร เพื่อรองรับสถานการณ์ทางการค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนี้การนำระบบการตรวจสอบย้อนกลับไปประยุกต์ใช้ ยังก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งกับผู้ผลิตสินค้าอาหาร และผู้บริโภคดังนี้

2.3.2.1 ประโยชน์ต่อผู้ผลิต โดยจะสามารถลดปริมาณการเรียกคืนสินค้าที่มีปัญหา โดยสามารถเรียกคืนเฉพาะสินค้าล็อตที่มีปัญหา ช่วยในการป้องกันชื่อเสียงของบริษัทไม่ให้เสียหาย เช่น ในกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ว่า จุดที่ก่อให้เกิดปัญหาไม่ได้เป็นเพราะขั้นตอนการผลิต แต่เป็นเพราะการจัดเก็บของผู้จัดจำหน่ายสินค้าสามารถตรวจสอบย้อนกลับ ตรวจสอบแหล่งที่มาของสินค้าได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และช่วยลดต้นทุนการเรียกคืนสินค้าเป็นการรับประกันคุณภาพ และสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของสินค้าได้ทั้งระบบของวงจรอาหาร สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ว่าจะได้บริโภคอาหารที่มีความปลอดภัย เพื่อเป็นการปฏิบัติให้ตรงตามกฎระเบียบการค้าของประเทศคู่ค้าที่สำคัญ เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาสามารถลดปริมาณการใช้กระดาษสำหรับการบันทึกข้อมูลได้

2.3.2.2 ประโยชน์ต่อผู้บริโภค ลดความเสี่ยงที่ต้องบริโภคสินค้าที่มีปัญหา เช่น มีสารเคมีตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อน เป็นต้น

2.3.3 แนวคิดในการจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับในอุตสาหกรรมอาหาร

การจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการผลิตสินค้าอาหาร เพื่อให้การค้นหาทั้งจากต้นทางไปหาปลายทาง และจากปลายทางมายังต้นทาง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำ และสอดคล้องกับค่าใช้จ่าย ในกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าอาหาร มีผู้ที่เกี่ยวข้องต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้กระบวนการมีความสมบูรณ์ ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป จนถึงการกระจายผลิตภัณฑ์อาหารสู่ผู้บริโภค ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลักกับระบบตรวจสอบย้อนกลับ ได้แก่ ผู้ผลิตวัตถุดิบ, ผู้ผลิตสินค้า, ผู้กระจายสินค้า และผู้บริโภค

ผู้ผลิตวัตถุดิบคือ ต้นกำเนิดของวัตถุดิบต่างๆในระบบห่วงโซ่ของอาหาร (Food Chain) โดยในกระบวนการผลิตวัตถุดิบนั้น จะมีขั้นตอนต่างๆที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอ ซึ่งผู้ปลูกจะต้องให้ความสำคัญตั้งแต่การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การลงมือเพาะปลูก การดูแลรักษาระหว่างเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว รวมถึงการนำส่งโรงงานเพื่อทำการแปรรูป ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวม และบันทึกข้อมูลต่างๆไว้เพื่อการอ้างอิงในขั้นตอนต่อไป

ผู้ผลิตสินค้า เป็นส่วนที่มีความซับซ้อนในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปนั้น ต้องมีส่วนประกอบ (Ingredient) และ วัตถุดิบอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยข้อมูลที่จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวม และบันทึกนั้น ประกอบด้วย การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ การเก็บรักษาวัตถุดิบ การส่งวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตผ่านกระบวนการและขั้นตอนต่างๆจนถึงขั้นตอนสุดท้าย รวมทั้งการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆในการแปรรูปวัตถุดิบ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และควบคุมสินค้าคงคลัง เป็นต้น

ผู้กระจายสินค้า ทำหน้าที่กระจายสินค้าเพื่อการจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนสำคัญ คือ การขนส่ง และจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค โดยทั้ง 2 ขั้นตอนนี้อาจเป็นหน่วยงานเดียวกัน ถ้าหน่วยงานนั้นมีขนาดใหญ่หรือต่างหน่วยงานกันก็ได้ สำหรับข้อมูลที่ต้องรวบรวม และจัดเก็บ เช่น รูปแบบของการขนส่ง วันเวลาที่ขนส่ง สถานที่ ระยะทาง และการส่งมอบสินค้า รวมทั้งการเก็บรักษาสินค้าก่อนถึงมือผู้บริโภค เป็นต้น

ผู้บริโภค คือผู้ที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการที่สินค้าอาหารมีสิ่งแปลกปลอม หรือเป็นสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ ดังนั้น ผู้บริโภคจึงต้องมีความรอบคอบในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารทุกครั้ง โดยหลักการของระบบตรวจสอบย้อนกลับ ผู้บริโภคจะสามารถทราบถึงข้อมูลที่มาของสินค้าที่ตนเองบริโภคได้ โดยหากเกิดอันตรายอันเนื่องมาจากการบริโภคสินค้าอาหารนั้น ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของสินค้าหรือตรวจสอบจากแหล่ง กำเนิดไปจนถึงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ ภายใต้การบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบในขั้นตอนต่างๆดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

2.3.3 ระบบตรวจสอบย้อนกลับของประเทศอื่นๆ

2.3.3.1 ระบบการตรวจสอบย้อนกลับของสหภาพยุโรป

สหภาพยุโรปมีการบังคับใช้ระเบียบ เรื่อง การตรวจสอบย้อนกลับหรือสืบแหล่งที่มาของอาหาร นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2548 เป็นต้นมา สำหรับคำว่า การตรวจสอบย้อนกลับหรือการสืบแหล่งที่มา ของสหภาพยุโรปตามระเบียบรัฐสภาและคณะมนตรียุโรป ที่ 178/2002 หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ และติดตาม (Trace and Follow) อาหาร มนุษย์ อาหารสัตว์ สัตว์ที่นำมาผลิตเป็นอาหารมนุษย์ หรือสารที่จะนำมาผสมในอาหารมนุษย์ หรืออาหารสัตว์ ตลอดจนทุกขั้นตอนการผลิต การแปรรูปและการจัดจำหน่าย ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการนำระบบการตรวจสอบย้อนกลับมาใช้ในอาหาร คือ เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับตัวผลิตภัณฑ์ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ และพืช หรือกรณีที่ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพไม่ตรงตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยเพื่อเอื้อต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการศึกษาด้านระบาดวิทยา (Epidemiological) ที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยมนุษย์ในระยะยาวเพื่อให้เกิดวิถีทางในการพิสูจน์ลักษณะและข้อความที่กล่าวอ้างในตัวสินค้า เช่น กล่าวอ้างโดยใช้ข้อความว่า organic หรือ non-GMO ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกสินค้าในตลาดได้

โดยมาตรการที่สหภาพยุโรปนำมาบังคับใช้เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้างต้น ประกอบด้วยทุกหน่วยธุรกิจจะต้องขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่มีอำนาจ, ผลิตภัณฑ์ อาหารทุกชนิดจะต้องนำหมายเลขที่ขึ้นทะเบียนไว้ไปใช้ให้สอดคล้องกับ หมายเลขรหัสที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น lot number, batch number และรหัสอื่น ๆ ที่เอื้อต่อการตรวจสอบย้อนกลับ, ต้องมีการบันทึกข้อมูลของทั้งผู้จัดส่งสินค้า และผู้รับสินค้า เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบย้อนกลับตัวสินค้าตั้งแต่แหล่งที่มา การจัดส่งสินค้าไปยังปลายทางที่ต่าง ๆ โดยข้อมูลที่บันทึกนั้นจะต้องพร้อมส่งมอบให้แก่หน่วยงานที่มีอำนาจรับผิดชอบ เมื่อหน่วยงานดังกล่าวต้องการ และผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการอาหารจะต้องจัดทำขั้นตอนการถอนหรือเรียกเก็บสินค้าออกจากท้องตลาด

2.3.3.2 ระบบการตรวจสอบย้อนกลับของสหรัฐอเมริกา

ภายใต้บทบัญญัติการคุ้มกันสาธารณสุข และการตอบโต้การก่อการร้ายทางชีวภาพ (Public Health Security and Bioterrorism Response Act) ที่เกิดขึ้นมาจากเหตุการณ์การก่อการร้ายเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2544 ที่ ผู้ก่อการร้ายใช้เครื่องบินถล่มตึกเวิลด์เทรด และใช้อาวุธชีวภาพในรูปสปอร์ของเชื้อโรคแอนแทรกซ์ในช่วงเวลาต่อมา ส่งผลให้ชาวสหรัฐได้รับอันตรายและความเสียหายเป็นอย่างมาก และรัฐบาลสหรัฐฯ ถือว่าการก่อการร้ายในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการใช้อาวุธชีวภาพ (Bioterrorism) เป็น การคุกคามอย่างแท้จริง และเพื่อเป็นการปกป้องประชาชนจากภัยคุกคามเหล่านี้ จึงมีการใช้มาตรการการตอบโต้และเตรียมรับเหตุการณ์ฉุกเฉินมาตรการหนึ่ง คือ การ

แก้ไขบทบัญญัติเดิม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันและตรวจหาการก่อการร้ายทางชีวภาพ Public Health Security and Bioterrorism Response Act โดยเริ่มยกร่างตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกาได้ลงนามรับร่างกฎหมายเพื่อประกาศใช้กฎหมายแล้ว เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2545

โดยที่หนึ่งในข้อกำหนดที่รัฐบาลสหรัฐฯ ได้บังคับใช้ต่ออาณาประเทศที่ส่งออกอาหารไปยังสหรัฐฯ คือ ข้อกำหนดด้านการเก็บและตรวจสอบบันทึกเกี่ยวกับอาหาร โดยรัฐมนตรีและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยด้านอาหารจะประสานความร่วมมือกัน เพื่อกำหนดกฎระเบียบเกี่ยวกับการเก็บบันทึกของผู้ผลิต แปรรูป บรรจุ ขนส่ง กระจาย รับ เก็บรอ หรือนำเข้าอาหาร ซึ่งอาจจำเป็นในการสืบค้นย้อนกลับแหล่งที่มา และห่วงโซ่การกระจายอาหาร เมื่อเหตุการณ์คุกคามต่อสุขภาพอย่างร้ายแรงถึงชีวิตมนุษย์และสัตว์

2.4 รหัสคิวอาร์ (QR Code)

สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมนี้มีชื่อเรียกว่า รหัสคิวอาร์ (QR Code ซึ่งย่อมาจาก Quick Response Code) ครั้น รหัสคิวอาร์นี้เป็นบาร์โค้ดแบบ 2 มิติที่มีการพัฒนาเริ่มต้นมาจากประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 และได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์แล้วทั้งในญี่ปุ่นและทั่วโลก โดยผู้คิดค้นมีแนวคิดที่จะพัฒนารหัสคิวอาร์ที่มุ่งเน้นให้สามารถถูกอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็วจากคิวอาร์โค้ดโดยใช้โทรศัพท์มือถือรุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ รหัสคิวอาร์มีสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับสินค้า สื่อโฆษณาต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือตำแหน่งที่อยู่ของเว็บไซต์ เมื่อนำกล้องถ่ายรูปของโทรศัพท์มือถือไปถ่ายรหัสคิวอาร์ที่ปรากฏอยู่ ก็จะนำเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์ที่อยู่ของเว็บไซต์นั้น เทคนิคดังกล่าวนี้ตอบโจทย์แก่ผู้คนในยุคนี้เป็นอย่างมากเพราะแทบทุกคนจะมีโทรศัพท์แบบสมาร์ตโฟนที่มีกล้องถ่ายรูปและเชื่อมต่อกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้

การออกแบบรหัสคิวอาร์มีความแตกต่างจากรหัสแท่ง (Bar Code) ซึ่งมีสัญลักษณ์แบบแท่ง 1 มิติที่เป็นแถบเส้นที่มีความหนาบางต่างกัน มีเส้นแนวตั้งที่มีขนาดที่ต่างกัน วางอยู่บนพื้นที่ขาวสลับกัน รหัสแท่งแบบนี้ทำไว้เพื่อบรรจุข้อมูลที่ต่างกันไม่เกิน 20 ตัวอักษรเป็นการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลอีกต่อหนึ่ง รหัสแท่งจึงเปรียบเสมือนว่าเป็นข้อมูลสินค้านั่นเอง ส่วนรหัสคิวอาร์เป็นสัญลักษณ์แบบ 2 มิติที่พัฒนามาจากรหัสแท่ง 1 มิติ คือ มีการเพิ่มแนวนอนเข้ามา จึงสามารถทำให้บรรจุข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 4,000 ตัวอักษรซึ่งมากกว่าข้อมูลบนรหัสแท่งถึง 200 เท่า และยังสามารถใช้ได้กับหลายภาษาอีกด้วย ปัจจุบันรหัสคิวอาร์ได้ถูกนำไปใช้ในงานหลาย ๆ ด้านเนื่องจากความรวดเร็ว มีการนำเอารหัสคิวอาร์มาประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แสดงตำแหน่งที่อยู่ของเว็บไซต์ ข้อความต่าง ๆ เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษรได้อีกมากมาย ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดที่สุดของรหัสคิวอาร์ คือ การแสดงข้อความชื่อของเว็บไซต์ เพราะโดยปกติแล้วจะเป็นข้อความที่ยาว

จดจำยากและอาจจะซับซ้อนมาก หากพิมพ์เองอาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ แต่การใช้รหัสคิวอาร์ในการเข้าสู่เว็บไซต์ด้วยรหัสคิวอาร์สามารถทำได้ง่ายมากเพียงแค่ยกมือถือที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและมีกล้องถ่ายรูปที่มีความละเอียดของกล้องสูงมาถ่ายรหัสคิวอาร์ที่ติดอยู่ตามผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กล่องสินค้า นามบัตร หนังสือ นิตยสาร ฯลฯ แล้วมือถือจะเชื่อมต่อเข้าไปที่เว็บเพจที่รหัสคิวอาร์นั้น ๆ บันทึกข้อมูลอยู่ได้อย่างอัตโนมัติ จึงมีการนำเอารหัสคิวอาร์มาทำเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่ทันสมัยโดยนำรหัสคิวอาร์ไปแปะแทนการโฆษณาเป็นรูปภาพหรือตัวอักษร ใครอยากทราบว่าคืออะไร ก็แค่เอาโทรศัพท์มือถือไปสแกน มือถือก็จะอ่านโค้ดที่ว่าและแสดงผลให้รู้ว่ามีอะไรคือโฆษณาอะไรกันแน่ วิธีนี้เป็นการทำการตลาดที่ทันสมัยและน่าสนใจมาก

ปัจจุบันได้มีการนำเอารหัสคิวอาร์มาใช้กับงานแสดงสินค้าหรือการจำหน่ายสินค้าทางการเกษตร เช่น การติดป้ายรหัสคิวอาร์ที่ก้านผลทุเรียนที่วางจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้า นอกจากจะทำให้เห็นถึงความแปลกใหม่ในด้านการจัดจำหน่ายทุเรียนแล้ว การใช้โปรแกรมรหัสคิวอาร์ทำให้ผู้ซื้อได้ทราบถึงรายละเอียดทางกายภาพของทุเรียนแต่ละพันธุ์ที่นำมาจำหน่ายจากการเข้าไปดูข้อมูลจากรหัสคิวอาร์นั้นว่าทุเรียนลูกนั้นเป็นพันธุ์อะไร ปลูกที่ไหน เกษตรกรผู้ปลูกคือใคร ได้มีการรับรองคุณภาพหรือไม่ ข้อมูลดังกล่าวนี้จึงเป็นประโยชน์แก่ทั้งฝ่ายผู้จำหน่ายและฝ่ายผู้ซื้อที่ไม่ต้องเสียเวลาสอบถามข้อมูลให้ยุ่งยากโดยเฉพาะหากว่าผู้ซื้อมีเวลาน้อยหรือมีลูกค้ามาเยี่ยมชมเป็นจำนวนมาก การใช้รหัสคิวอาร์กับการผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับของการปลูก การดูแลรักษา และการจัดการในสวนเพื่อให้ได้การรับรองมาตรฐานการผลิตเพื่อขยายตลาดส่งออกทำให้ผู้ซื้อเกิดความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของผลผลิตนั้น

เทคโนโลยีการใช้รหัสคิวอาร์นับว่ามีบทบาทเข้ามาใกล้ชิดกับการดำเนินชีวิตของคนเรามากขึ้นเรื่อย ๆ ในอนาคตอันใกล้นี้เราอาจจะทราบทุกอย่างเลยว่าวันนี้ผักที่เรารับประทานมาจากที่ไหน มีการเพาะปลูกที่ได้มาตรฐานหรือไม่จากระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยรหัสคิวอาร์ที่จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบกระบวนการและแหล่งที่มาของสินค้าเกษตรหรือสินค้าอื่นด้วย โดยเฉพาะในปัจจุบันที่แนวโน้มการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่มีการเปิดเสรีมากขึ้นจากการเข้าสู่ตลาดแบบไร้พรมแดนซึ่งอาจจะทำให้มาตรการทางภาษีลดน้อยลงจนอาจเป็นศูนย์ และทำให้มาตรการอื่น ๆ ที่มีใช้ภาษีถูกนำมาใช้เป็นเงื่อนไขทางการค้ามากขึ้น เช่น การใช้มาตรการด้านสุขอนามัยสัตว์และสุขอนามัยพืชตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ซึ่งจำเป็นที่จะต้องผลักดันให้เกิดการผลิตสินค้าเกษตรคุณภาพมาตรฐาน ดังนั้น การใช้รหัสคิวอาร์ติดที่กล่องบรรจุภัณฑ์ทางการเกษตรจึงเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนผ่านยุทธศาสตร์มาตรฐานความปลอดภัยสินค้าเกษตรและอาหาร จะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถตามสอบถึงแหล่งที่มาหรือแหล่งผลิตสินค้าได้โดยใช้โทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนเรียกดูข้อมูลได้ทันที แม้ว่าในแง่ของคนไทยและตลาดภายในประเทศจะมองว่าข้อมูลเหล่านี้อาจดูเป็นเรื่องไม่สำคัญเท่าไร แต่สำหรับในตลาดต่างประเทศที่สินค้าเราถูกส่งออกไปค่อนข้างให้ความสำคัญมาก รหัสคิว

อาร์จึงนับว่าเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญที่จะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับประเทศผู้นำเข้าและผู้บริโภคทั่วโลก รวมถึงยังเป็นการสร้างจุดแข็งและเพิ่มข้อได้เปรียบในการเจรจาการค้ากับประเทศผู้นำเข้าทั่วโลก โดยเฉพาะกลุ่มสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดส่งออกและคู่ค้ารายสำคัญของประเทศไทย ซึ่งจะเริ่มการบันทึกตรวจสอบตั้งแต่ระดับไร่นา แปลงปลูก ฟาร์มเลี้ยง ไปจนถึงโรงงานแปรรูป อันจะทำให้ทุกฝ่ายรับประโยชน์ร่วมกัน เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ผู้บริโภคก็จะเกิดความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของสินค้า ราคาผลผลิตจะปรับสูงขึ้นทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับรหัสแท่ง (Bar Code)

ค่านาย อภิปรัชญาสกุล (2547 : 96) ได้อธิบายองค์ประกอบของระบบบาร์โค้ด (Bar Coding Elements) ไว้ว่าสัญลักษณ์ของบาร์โค้ดที่ใช้กันมีการกำหนดขึ้นมาหลายรูปแบบ ตามมาตรฐานของแต่ละองค์กร และตามจุดประสงค์ของการใช้งาน โดยทั่วไปแล้วบาร์โค้ดจะมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. สนวนลายเส้น ซึ่งเป็นลายเส้นแถบสีขาว(โปร่งแสง) และสีดำ มีขนาดความกว้างของลายเส้นตามมาตรฐานแต่ละชนิดของบาร์โค้ด
2. สนวนข้อมูลตัวอักษรเป็นสนวนที่แสดงความหมายของชุดข้อมูลลายเส้นสำหรับให้อ่านเข้าใจ
3. สนวนแถบวาง เป็นสนวนที่ เครื่องอ่านบาร์โค้ดใช้กำหนดขอบเขตของบาร์โค้ดและกำหนดค่าให้กับสีขาว(ความเข้มของการสะท้อนแสงในสีของพื้นผิวแต่ละชนิดที่ ไข่แทนสีขาว) โดยทุกเส้นจะมีความยาวเท่ากันเรียงตามลำดับในแนวนอนจากซ้ายไปขวา

รหัสแท่งเป็นการแทนข้อมูลตัวเลข หรือตัวอักษรใดๆ ออกมาในลักษณะเส้นสีดำมีขนาดและลักษณะที่แตกต่างกันไป โดยรหัสแท่งจะมีอุปกรณ์สำหรับการแปลผลโดยเฉพาะ เมื่อทำการแปลผลเสร็จจะออกมาในรูปแบบของตัวขระนั้นๆ โดยเมื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เครื่องอ่านรหัสแท่งจะให้ค่าผลลัพธ์ที่ออกมาเหมือนกับการกดแป้นพิมพ์

ในปัจจุบัน นอกจากเครื่องอ่านรหัสแท่งโดยเฉพาะแล้ว อุปกรณ์พกพาเช่น โทรศัพท์มือถือแบบมีกล้องถ่ายภาพก็สามารถแปลผลได้โดย เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (image processing) และรหัสแท่งก็มีการพัฒนารูปที่หลายหลากมากขึ้น เช่น คิวอาร์โค้ด เป็นต้น

ประโยชน์ของการใช้รหัสบาร์โค้ดในคลังสินค้า

1. ลดขั้นตอนและประหยัดเวลาการทำงาน การซื้อขายสินค้าจะมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โดยเฉพาะการรับชำระเงิน การออกไปเสร็จ การตัดสินค้าคงคลัง
2. ง่ายต่อระบบสินค้าคงคลังคอมพิวเตอร์ซึ่งเชื่อมกับเครื่องสแกนเนอร์ จะตัดยอดสินค้าโดยอัตโนมัติจึงสามารถไขอุมูลเกี่ ยวกับการหมุนเวียนสินค้ารายใดจำหน่ายได้ดี หรือไม่มีสินค้าเหลือเท่าใด

3. ยกระดับมาตรฐานสินค้า การระบุรหัสบาร์โค้ดแสดงข้อมูลสินค้าของผู้ผลิตแต่ละรายทำให้ผู้ผลิตคำนึงถึงการปรับปรุงคุณภาพสินค้า เพื่อรักษาภาพลักษณ์ของสินค้าและสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องการแสดงผลสินค้า

4. สร้างศักยภาพแข่งขันในตลาดต่างประเทศ รหัสบาร์โค้ดมาตรฐานสากล เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสินค้าที่เชื่อถือได้ ลูกค้าสามารถทราบถึงแหล่งผู้ผลิตและติดต่อซื้อขายกันได้สะดวก โดยตรง รวมถึงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการส่งออก

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี RFID

RFID คืออะไร

RFID (Radiofrequency Identification) (ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล, 2549, ธันวาคม 15) คือป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์กล่องหรือสิ่งของใดๆ ทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล

RFID ทำงานอย่างไร

องค์ประกอบหลักทางเทคโนโลยีระบบ RFID ได้แก่ป้ายชื่อเครื่องอ่านป้ายและฐานข้อมูล เครื่องอ่านป้ายจะตรวจกวาด (scan) ป้ายต่างๆ ในระยะการอ่านและเก็บค่าที่อ่านได้ไว้ในระบบฐานข้อมูล ทำงานเหนือกว่า Barcode เพราะเครื่องอ่านไม่ต้องมองเห็นวัตถุที่จะอ่านเพียงแค่ไปไว้ใกล้ๆ คลื่นวิทยุจะพบป้ายเองได้

ประวัติ RFID

- ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ทางทหารใช้เพื่อระบุเครื่องบินที่บินผ่าน่านฟ้าเรียก IFF-Identification of Friend or Foe
- มีการนำไปใช้งานด้านการปศุสัตว์ โดยติดป้าย RFID เพื่อควบคุมการเข้าออกสถานที่และติดตามการขนส่ง
- ปัจจุบัน RFID กำลังกลายเป็นกระแสโลก เมื่อมีการประยุกต์ใช้ในการค้าระหว่างประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความมั่นคงปลอดภัย และราคา RFID ถูกพอที่จะใช้กับวัตถุต่างๆ ได้ง่าย

แท็ก (Tag)

โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ (วิทยากร หนูทอง, อนุกุล น้อยไม้และปรีณันท์ วรรณสว่าง, 2547 กันยายน-ตุลาคม 11). ได้แก่ ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุและสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เช่น รหัส สินค้าโดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษแผ่นฟิล์มพลาสติกมีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาเอาไปติดและมี

หลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิตเหรียญ กระจุมฉลากสินค้าแคปซูล เป็นต้นแต่โดยหลักการอาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ แต่ละชนิดก็จะมี ความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งานราคาโครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ซึ่งจะขอกล่าวถึงและอธิบายแยกเป็นหัวข้อดังนี้

PassiveRFIDTags แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ทำให้การอ่านข้อมูล ทำได้ไม่ไกลมากนักระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตรขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024

ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาราคาต่อหน่วยต่ำไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟ ที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้เปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกันส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้นก็ จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณ วิทยุ (AnalogFront-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (DigitalControlUnit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM

Active RFIDTags แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอกเพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงานแท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตรแม้ว่าแท็กจะมีขั้วต่ออยู่หลายขั้ว แต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพงมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีระยะเวลา

ในการทำงานที่จำกัดนอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้วแท็กก็ยังคงถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบคือแบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ(Read-Write),แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ(Write-OnceRead-Many หรือ (WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว(Read-Only)

เครื่องอ่าน (Reader) โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือการเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรือ อ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายใน เครื่องอ่านจะประกอบด้วยเสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดงเพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุและวงจรควบคุม การอ่าน-เขียนข้อมูลจำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้ ภาครับ และส่งสัญญาณวิทยุภาคสร้าง สัญญาณพาหะขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศวงจรสัญญาณหน่วยประมวลผลข้อมูลและภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์หน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล(Decoding) ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะขนาดและรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็ก หรือติดผนังจนไปถึงขนาดใหญ่เท่าประตู

ความถี่ของคลื่นพาหะในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบRFIDจะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งานในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้งานในระบบRFIDอาจแบ่งออกได้เป็น3ย่านความถี่ใช้ งานหลักได้ แก่

3.1 ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency:LH) ต่ำกว่า150kHz

3.2 ย่านความถี่สูง (High Frequency:HF) 13.56MHz

3.3 ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency:UHF) 433/868/915MHz

การใช้งาน2ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LHระยะอ่านประมาณ10-20เซนติเมตรและHFระยะอ่านประมาณ1เมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่การตรวจหาและเก็บประวัติในสัตว์ส่วนย่านความถี่สูงยิ่งจะถูกใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHFระยะอ่านประมาณ1-10เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบันระบบRFIDกำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ ไมโครเวฟที่ความถี่2.4GHz และความถี่5.8GHzเพื่อใช้งานที่ต้องการระยะอ่านที่ไกลกว่า 10 เมตรเป็นต้น ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูลเมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดและมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วนRFIDที่ใช้คลื่นพาหะในอีก2ย่านความถี่จะมีระดับราคาและความเร็วลดหลั่นกันไป

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยและคณะได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับผลผลิตทางการเกษตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

C. Loebbecke¹,P. Powell² 1998 งานวิจัยได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขันเพื่อเพิ่มศักยภาพของกระบวนการโลจิสติก เพื่อดึงดูดลูกค้า โดยได้กล่าวถึงกรณีศึกษา EURO-LOG ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เกิดจากความร่วมมือของหลายๆหน่วยงานในทวีปยุโรปเพื่อทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงระบบการขนส่งระหว่างประเทศ มีการจัดตั้งศูนย์กลางข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลการขนส่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระยะทางไกลหรือใกล้ ตั้งแต่กระบวนการขนส่งจากตั้งทางไปถึงการส่งมอบสินค้าให้กับผู้รับปลายทาง โดยมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการสร้างเครือข่ายในการรับส่งข้อมูล ระบบการจัดเก็บข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล โดยพัฒนาระบบที่ชื่อว่า TRANSPO-TRACK เพื่อลดช่องว่างของเชื่อมต่อของการขนส่ง โดยระบบ TRANSPO-TRACK จะประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบต่างๆ เช่น ศูนย์ข้อมูลของ TRANSPO-TRACK, ระบบการเชื่อมต่อแบบ Broadband ISDN, ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ GSM, ระบบคอมพิวเตอร์เคลื่อนบนรถบรรทุก, สำนักงาน, คลังสินค้า เป็นต้น

โดยระบบสามารถติดตามตำแหน่งของสินค้า และสามารถวางแผนการจัดส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีการนำเทคโนโลยีรหัสแท่งเข้ามาช่วยระบุตัวตนของสินค้า

Cynthia Marie Braun 2008 กล่าวถึงการออกแบบระบบเฝ้าดูและติดตามการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์บนรถบรรทุกสินค้า โดยสามารถแบ่งส่วนในระบบออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ 1. ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข้อมูลไปยังศูนย์ข้อมูล 2. ส่วนการเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารข้อมูลจากตู้คอนเทนเนอร์ไปยังศูนย์ข้อมูล 3. ส่วนศูนย์ข้อมูลสำหรับการบันทึกข้อมูล โดยในส่วนของ 1 คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งไปที่ตู้คอนเทนเนอร์จะเป็นอุปกรณ์ประมวลผลและเซนเซอร์เพื่อใช้ในการระบุตัวตู้คอนเทนเนอร์ โดยในระบบที่ออกแบบนั้นจะใช้การส่งข้อมูลผ่านทางระบบดาวเทียมโดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่ตู้คอนเทนเนอร์จะมีตัวโมเด็มดาวเทียมเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับดาวเทียม ในส่วนของตัวเซนเซอร์นั้นจะเป็นเซนเซอร์ตรวจวัดความเข้มของแสงเพื่อเป็นข้อมูลถึงสภาพอากาศในขนาดนั้น ว่าเป็นอย่างไร เช่น มีเมฆมาก หรือ เป็นเวลากลางคืน ในส่วนของ 2 จะเป็นส่วนของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะเป็นส่วนที่อุปกรณ์ประมวลผลที่ติดตั้งบนตู้คอนเทนเนอร์จะส่งข้อมูลผ่านไปยังศูนย์ข้อมูล และยังส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์บนเรือเพื่อบันทึกข้อมูลได้ ในส่วนของ 3 จะเป็นส่วนของศูนย์ข้อมูลจะทำการบันทึกข้อมูลที่ถูกรับส่งมาจากอุปกรณ์ประมวลผลที่ติดตั้งบนตู้คอนเทนเนอร์

โดยเมื่อมีการส่งข้อมูลมาจากตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้บนตู้คอนเทนเนอร์ ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้ว่าตำแหน่งของเรืออยู่ที่ใด สภาพอากาศเป็นอย่างไร

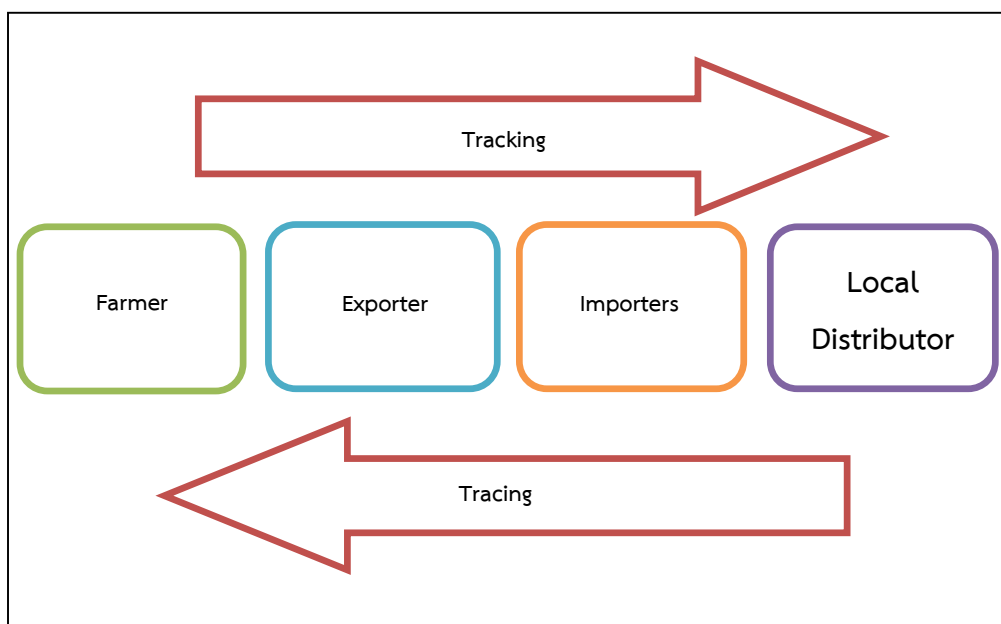
Jason J. Sprague 2014 กล่าวถึงการสร้างระบบแสดงข้อมูลตัวสินค้าบนบรรจุภัณฑ์ ระบบการติดตามและวิธีการในการติดตาม โดยเลือกใช้รหัสแท่ง (Barcode) มาใช้ในการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ของผู้ผลิต แทนการพิมพ์ด้วยมือ โดยเนื้อหาของงานวิจัยนี้จะให้ความสำคัญกับการออกแบบรหัสแท่ง และเทคโนโลยีใหม่ที่พัฒนามาจากตัวรหัสแท่ง เช่น “Quick Response” (QR) code, VSCode, and Data Matrix code ที่สามารถเก็บข้อมูลเพื่อแสดงผลให้ผู้ใช้ได้แบบฐานข้อมูลขนาดเล็ก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยรหัสแท่งที่ใช้งานนี้เป็นแบบแกนสองมิติ (2D) โดยประกอบไปด้วยข้อมูลที่หลากหลาย เช่น สัญลักษณ์ ข้อมูลฐานสอง คำสั่งควบคุม และ ข้อมูลมัลติมีเดีย โดย รหัสแท่งแบบแกนสองมิตินี้ โดยผู้ใช้งานมีแท็บเล็ตมือถือที่มีกล้องถ่ายรูปก็สามารถใช้งานได้ จากการถ่ายไปยังรหัสที่ปรากฏข้างบรรจุภัณฑ์ โปรแกรมที่อยู่ในแท็บเล็ตมือถือก็จะทำการแปลผลจากภาพที่ได้ แล้วแสดงผลข้อมูลขึ้นมา

Glenn E McDonald 2013 เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับติดตามระบบการขนส่งสินค้าจากแหล่งที่เก็บหรือคลังสินค้าไปยังปลายทาง โดยมีศูนย์กลางในการเชื่อมโยงทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลและประมวลผล โดยได้มีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในการยืนยันและระบุตัวสินค้าที่จะจัดส่ง โดยมีการติดตั้งแท็ก(tag) ไว้ที่ภาชนะบรรจุสินค้า ก่อนที่จะนำส่งสินค้าไปยังปลายทาง โดยจะมีการขังน้ำหนักของสินค้าและทำการผูกข้อมูลที่ติดกับRFID tag ที่ติดไว้กับภาชนะบรรจุภัณฑ์

หลายๆ ภาตเข้าสู่ตู้คอนเทนเนอร์ ก่อนที่จะลำเรียงและส่งต่อไปยังปลายทาง โดยเมื่อสินค้าถูกส่งต่อไป จะมีการอ่านข้อมูลจาก RFID tag เพื่อผูกข้อมูลสถานะที่อยู่ของสินค้ากับ RFID Tag จนไปถึงยัง ปลายทาง โดยเมื่อมีการบันทึกข้อมูลสถานะของสินค้า ก็จะมีการบันทึกข้อมูลไปยังเครื่อง ศูนย์กลาง จนสินค้าไปถึงยังปลายทางก็จะมีการปรับปรุงข้อมูลของภาตนั้นๆ โดยจะมีการกำหนด ระยะเวลาที่สินค้าจะต้องเดินทางไปถึงยังปลายทางไว้ในข้อมูลที่ทำกรผูกกับ RFID tag หากเลย กำหนดระยะเวลาในการส่งก็จะมีการแจ้งเตือน

David Allison Bennett 2014 เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบฉลากไปรษณีย์ เพื่อใช้ใน งานการพิมพ์ฉลากในประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อลดความยุ่งยากในการจัดส่งสินค้า จากผู้ส่งที่ต้อง เขียนที่อยู่ผู้รับเองหรือพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งในบางครั้งการคัดแยกจดหมายจำนวนมากทำให้ ล่าช้า โดยงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อออกแบบฉลากไปรษณีย์เพื่อจำหน่ายของ ให้เป็นรูปแบบเดียวกับ เพื่อความสะดวกในการคัดแยก การติดตามการส่ง โดยฉลากที่ออกแบบมานั้น ไม่ว่าจะระบบ คอมพิวเตอร์หรือว่ามนุษย์สามารถอ่านเข้าใจได้ โดยใช้เทคโนโลยีรหัสแท่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลให้ เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจได้ โดยในฉลากไปรษณีย์ที่ออกแบบนั้นจะมีรายละเอียดในการชำระเงิน รวมอยู่สำหรับการรูปแบบพัสดุการเก็บเงินที่ปลายทาง เพื่อความสะดวกในการชำระเงิน โดยเป็น งานวิจัยต้นแบบการพัฒนาการพิมพ์ฉลากไปรษณีย์ต่อไปในในอนาคตของสหรัฐอเมริกา

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย