บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่อง โมเดลแบบจำลองระบบตรวจสอบย้อนกลับของผลไม้ทุเรียน บริษัทคัดบรรจุทุเรียนเฉวียนหวังอาเอ๋ โดยมีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อศึกษากระบวนการบรรจุทุเรียนส่งออก 2.ออกแบบโมเดลระบบตรวจสอบย้อนกลับการบรรจุทุเรียนส่งออก โดยได้มีการศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 การจัดการระบบโลจิสติกส์

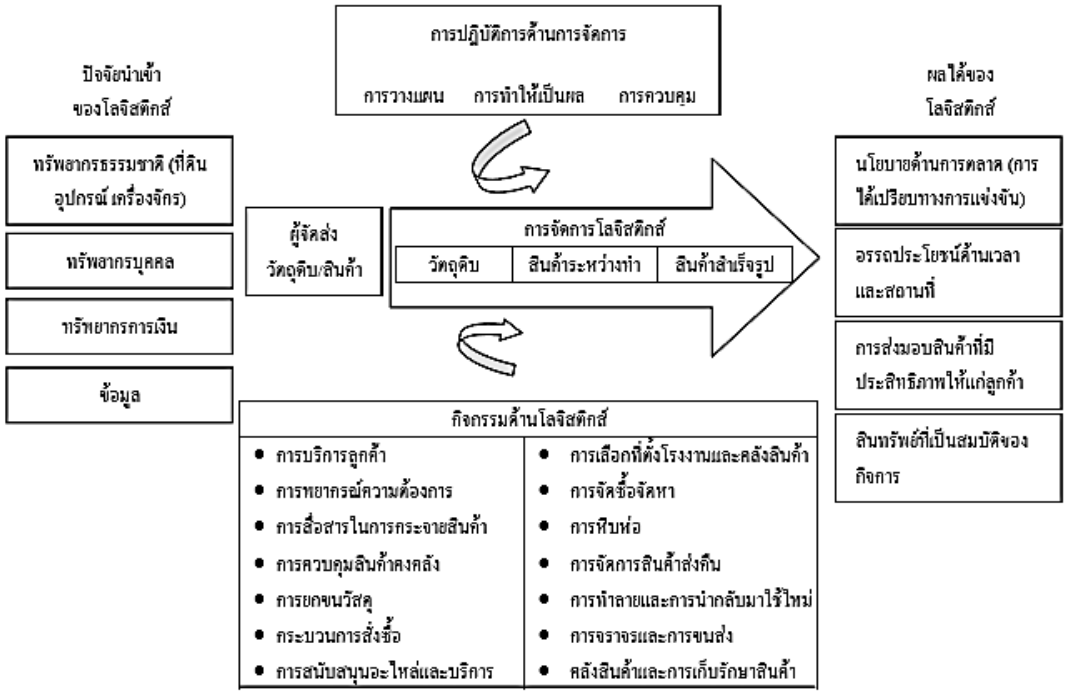
2.2 ทฤษฎี ER Diagram

2.3 ระบบ Barcode

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการระบบโลจิสติกส์ (Logistics management)

กระบวนการในการวางแผนดำเนินงานควบคุมการไหลและการจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าถึงสำเร็จรูปและสินค้าพร้อมข้อมูลตั้งแต่จุดผลิตถึงผู้บริโภคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดกระบวนการดังกล่าว จะเริ่มจากปัจจัยที่นำเข้ามาในระบบโลจิสติกส์ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรบุคคล ทรัพยากร การเงิน และข้อมูลต่างๆ หลังจากนั้นจะเป็นการจัดส่งโดยผู้จัดส่ง วัตถุดิบ/สินค้าเข้าสู่กระบวนการด้านการจัดการ การวางแผน การทำให้เป็นผลและการควบคุม ซึ่งในขั้นตอนนี้จะมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ ได้แก่ การบริการลูกค้า การพยากรณ์ความต้องการ การสื่อสารในการกระจายสินค้า การควบคุมสินค้าคงคลัง การยกขนวัสดุ กระบวนการสั่งซื้อ การสนับสนุนอะไหล่และบริการ การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า การจัดซื้อจัดหา การหีบห่อ การจัดการสินค้าส่งคืนการทำลายและการนำกลับมาใช้ใหม่ การจราจรและการขนส่ง คลังสินค้าและการเก็บรักษาสินค้า ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีต้นทุนเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม การจัดระบบการกระจายสินค้าเป็นการดำเนินการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งภายในและภายนอกองค์กรและผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อตอบสนองและสร้างความพอใจให้กับลูกค้าซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบโลจิสติกส์กับต้นทุนที่เกิดจากการใช้ระบบโลจิสติกส์ ดังรูปที่ 1 สำหรับกระบวนการไหลของกิจกรรมในระบบโลจิสติกส์ จะเริ่มจากผู้จัดส่งวัตถุดิบไปยังผ่ายจัดหา เข้าสู่การดำเนินการของระบบการผลิต เมื่อทำการผลิตเสร็จแล้วจะเข้าสู่กระบวนการจัดส่งไปยังลูกค้าปลายทางซึ่งหมายถึงผู้บริโภค และสุดท้ายข้อมูลข่าวสารความต้องการของลูกค้าจะไหลย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้น



ภาพที่ 2.1 กระบวนการจัดการในระบบโลจิสติกส์
ที่มา: (โสรัตน์ การกิจ, 2548)

อย่างไรก็ตาม การจัดการโซ่อุปทานและการจัดการโลจิสติกส์จะเป็นสิ่งที่เกิดควบคู่กันอยู่เสมอ แต่ขอบข่ายในการกำหนดแผนงานจะมีความแตกต่าง โดยที่เป็นส่วนสนับสนุนต่อกัน คือ การจัดการโซ่อุปทานจะกลายเป็นการจัดการระบบกลยุทธ์ (stragegi Levej) ส่วนการจัดการโลจิสติกส์เป็นการจัดการในระดับกลยุทธ์วิธีและการปฏิบัติงาน (Tacticaj and Operationaj Levej) ที่กำหนดแนวทางปฏิบัติงานให้สอดคล้องและบรรลุต่อทิศทางและเป้าหมายในระดับการจัดโซ่อุทาน สำหรับกรอบและแนวคิดในการศึกษาวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจผักสด

2.2 ทฤษฎี ER Diagram

ER Diagrams สมมติว่าเรามีโอกาสได้ไปเยือนสถานที่ธรรมชาติแห่งหนึ่งซึ่งยิ่งใหญ่สวยงามมากๆ แล้วบังเอิญลืมเอากล้องถ่ายรูปติดไปด้วย พอเรากลับมาเราอยากจะแบ่งปันความประทับใจกับเพื่อนของเราด้วยการเล่าให้เพื่อนฟังโดยบรรยายไปต่างๆนาๆ แต่พูดเท่าไหร่เพื่อนก็ไม่รู้สึกซาบซึ้งอะไรกับเราด้วยสักที เพราะไม่ว่าจะอธิบายด้วยคำพูดยืดยาวขนาดไหนเพื่อนเราไม่สามารถมองเห็นภาพความสวยงามตรงกับภาพที่เราเห็นมาด้วยตาตนเองได้ เพราะว่าภาพที่เราเห็นนั้นมันประกอบขึ้นด้วยรายละเอียดปลีกย่อยมากมายเกินกว่าที่คำพูดจะอธิบายได้ปัญหาดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นในการออกแบบระบบสารสนเทศเช่นกัน ถ้านักพัฒนาระบบต้องการจะถ่ายทอดภาพของระบบสารสนเทศที่กำลังจะพัฒนาว่าประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้างซึ่งตรงกับความต้องการที่ยูสเซอร์ที่ได้แจ้ง

ไว้กับนักพัฒนาระบบหรือไม่ การอธิบายด้วยคำพูดของนักพัฒนาระบบไม่สามารถทำให้ยูสเซอร์เข้าใจตรงกับสิ่งที่นักพัฒนาระบบต้องการถ่ายทอดได้นั่นจึงเป็นที่มาของ ER Diagram ซึ่งใช้แสดงข้อมูลในระบบสารสนเทศในรูปของรูปภาพ ซึ่งทำให้ยูสเซอร์และนักพัฒนาระบบมีความเข้าใจตรงกันในข้อมูลที่จะประกอบขึ้นเป็นระบบที่กำลังพัฒนา

ในการเขียน ER Diagram สมมติว่าเรามีโอกาสได้ไปเยือนสถานที่ธรรมชาติแห่งหนึ่งซึ่งยิ่งใหญ่สวยงามมากๆ แล้วบังเอิญลืมเอากล้องถ่ายรูปติดไปด้วย พอเรากลับมาเราก็อยากจะแบ่งปันความประทับใจกับเพื่อนของเราด้วยการเล่าให้เพื่อนฟังโดยบรรยายไปต่างๆนาๆ แต่พูดเท่าไหร่เพื่อนก็ไม่รู้สึกซาบซึ้งอะไรกับเราด้วยสักที เพราะไม่ว่าจะอธิบายด้วยคำพูดยืดยาวขนาดไหนเพื่อนเราก็ไม่สามารถมองเห็นภาพความสวยงามตรงกับภาพที่เราเห็นมาด้วยตาตนเองได้ เพราะว่าภาพที่เราเห็นนั้นมันประกอบขึ้นด้วยรายละเอียดปลีกย่อยมากมายเกินกว่าที่คำพูดจะอธิบายได้

ปัญหาดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นในการออกแบบระบบสารสนเทศเช่นกัน ถ้านักพัฒนาระบบต้องการจะถ่ายทอดภาพของระบบสารสนเทศที่กำลังจะพัฒนาว่าประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้างซึ่งตรงกับความต้องการที่ยูสเซอร์ที่ได้แจ้งไว้กับนักพัฒนาระบบหรือไม่ การอธิบายด้วยคำพูดของนักพัฒนาระบบไม่สามารถทำให้ยูสเซอร์เข้าใจตรงกับสิ่งที่นักพัฒนาระบบต้องการถ่ายทอดได้ นั่นจึงเป็นที่มาของ ER Diagrams ซึ่งใช้แสดงข้อมูลในระบบสารสนเทศในรูปของรูปภาพ ซึ่งทำให้ยูสเซอร์และนักพัฒนาระบบมีความเข้าใจตรงกันในข้อมูลที่จะประกอบขึ้นเป็นระบบที่กำลังพัฒนา

ในการเขียน ER Diagram จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

– Entity entity แทนที่ สิ่ง ซึ่งอาจจะเป็นทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือสิ่งซึ่งเป็นนามธรรมจับต้องไม่ได้ ใช้แทนที่สิ่งในโลกความเป็นจริงแต่ละ entity แทนที่ด้วยชื่อของ entity ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

– Attribute attributes ใช้แสดงถึงคุณสมบัติของ entity เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ที่อยู่ ฯลฯ แทนที่ด้วยชื่อของ attribute ในรูปวงรี

จากภาพข้างบนแสดงถึง entity ที่ชื่อ Customer ซึ่งจะแสดงชื่อ entity อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ส่วน attribute จะแสดงชื่อ attribute อยู่ในรูปวงรี ซึ่งเชื่อมโยงกับ entity ด้วยเส้นตรงที่ลากเชื่อมระหว่าง entity และ attribute

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Key attribute คือ attribute ที่ถูกกำหนดให้เป็น key ของ entity โดยแทนที่ด้วย attribute ที่ถูกขีดเส้นใต้ จากในภาพ account Id ถูกขีดเส้นใต้เพื่อแสดงว่า attribute นี้ถูกใช้เป็น key ของ entity Customer

Multi-valued attribute คือ attribute ที่มีค่าบรรจุอยู่มากกว่าหนึ่งค่า โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ซ้อนกันสองวง จากภาพ attribute ที่ชื่อ otherusers เป็น multi-valed attribute หมายถึง customer สามารถมีผู้ใช้คนอื่นๆที่ใช้บัญชี customer ได้ (ผู้ใช้คนอื่นอาจจะเป็นญาติกับ customer เช่น ลูก, ภรรยา, น้อง)

Derived attribute คือ attribute ที่ค่าของมันได้มาจากการคำนวณของ attribute อื่น โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ที่เป็นเส้นประ จากในภาพ attribute ที่ชื่อ number Rentals หรือจำนวนที่เช่าซึ่งได้มาจากการรวมจำนวนสินค้าที่เช่าทั้งหมดเข้าด้วยกัน

Composite attribute คือ มีรูปไข่ที่มีเส้นตรงลากไปเชื่อมโยงกับ attribute หลัก จากในภาพ attribute ที่ชื่อ address สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อยที่ชื่อ street, city, state, zipcode ได้อีก

Relationship Types ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง entity โดยแทนที่ด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ดังในภาพข้างล่าง Store Owns (เป็นเจ้าของ) Video (ในกรณีที่อ่านขจากซ้ายไปขวา) หรือ Video IsOwnedBY (ถูกเป็นเจ้าของของโดย) Store (ในกรณีที่อ่านจากขวาไปซ้าย) พึงสังเกตว่าชื่อของ relationship จะต้องเป็นคำกริยา และความสัมพันธ์สามารถมี attribute ของตัวเองได้ เช่น ในภาพความสัมพันธ์ Own มี attribute คือ purchase Date และ cost

ใช้แสดงถึงข้อกำหนดของความสัมพันธ์ระหว่าง entity แบ่งออกเป็นสองแบบ คือ

Cardinality ratio

ใช้แสดงถึงอัตราส่วนของความสัมพันธ์ แทนที่ด้วยตัวเลข 1, M และ N

1 : 1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

1 : N แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย

M : N แทนความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

Participation

ใช้แสดงการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ของสมาชิกใน entity แทนที่ด้วยเส้นตรงหรือเส้นคู่

total (เส้นคู่) ทุกๆ สมาชิกที่อยู่ใน entity จะต้องอยู่ในความสัมพันธ์ทั้งหมด

partial (เส้นเดี่ยว) บางส่วนของสมาชิกที่อยู่ใน entity เท่านั้นที่อยู่ในความสัมพันธ์

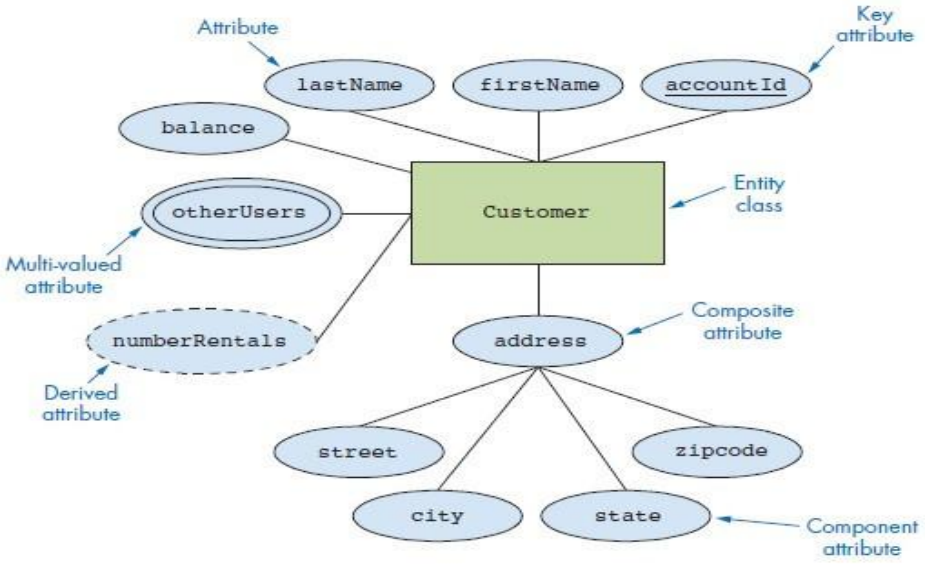
จากภาพข้างล่าง Store มีความสัมพันธ์ Owns กับ Video โดยหนึ่ง Store สามารถเป็นเจ้าของ Video ได้จำนวนหลายๆ Video แต่ว่าแต่ละ Video สามารถถูกเป็นเจ้าของได้โดย Store เพียงหนึ่ง Store เท่านั้น และแต่ละ Store อาจจะมี Video อยู่ในร้านหรือไม่มีก็ได้ (เส้นเดี่ยว) ในขณะที่ Video ทุกๆม้วนจะต้องถูกเป็นเจ้าของโดยร้านค้าหนึ่งร้านเสมอ (เส้นคู่) ตอนนี้เราได้เข้าใจสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในเขียน ER Diagram แล้วในตอนต่อไปเราจะได้ทำความเข้าใจหลักการที่ใช้ในการออกแบบข้อมูลด้วย ER Diagram

จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆของ ER Diagram ดังต่อไปนี้

–Entity

entity แทนที่ สิ่ง ซึ่งอาจจะเป็นทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือสิ่งซึ่งเป็นนามธรรมจับต้องไม่ได้ ใช้แทนที่สิ่งในโลกความเป็นจริงแต่ละ entity แทนที่ด้วยชื่อของ entity ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

–Attributeattributes ใช้แสดงถึงคุณสมบัติของ entity เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ที่อยู่ ฯลฯ แทนที่ด้วยชื่อของ attribute ในรูปวงรี



ภาพที่ 2.2 การออกแบบข้อมูลด้วย ER Diagram
ที่มา: (ชาคริต กุลไกรศรี, 2556)

จากภาพข้างบนแสดงถึง entity ที่ชื่อ Customer ซึ่งจะแสดงชื่อ entity อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ส่วน attribute จะแสดงชื่อ attribute อยู่ในรูปวงรี ซึ่งเชื่อมโยงกับ entity ด้วยเส้นตรงที่ลากเชื่อมระหว่าง entity และ attribute

Keyattribute

คือ attribute ที่ถูกกำหนดให้เป็น key ของ entity โดยแทนที่ด้วย attribute ที่ถูกขีดเส้นใต้ จากในภาพ account Id ถูกขีดเส้นใต้เพื่อแสดงว่า attribute นี้ถูกใช้เป็น key ของ entity Customer

Multi-valuedattribute

คือ attribute ที่มีค่าบรรจุอยู่มากกว่าหนึ่งค่า โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ซ้อนกันสองวง จากในภาพ attribute ที่ชื่อ otherUsers เป็น multi-valued attribute หมายถึง Customer สามารถมีผู้ใช้คนอื่นๆ ที่ใช้บัญชีของ Customer ได้ (ผู้ใช้คนอื่นอาจจะเป็นญาติกับ Customer เช่น ลูก, ภรรยา, น้อง)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Derivedattribute

คือ attribute ที่ค่าของมันได้มาจากการคำนวณของ attribute อื่นๆ โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ที่เป็นเส้นประ จากในภาพ attribute ที่ชื่อ numberRentals หรือจำนวนที่เช่าซึ่งได้มาจากการรวมจำนวนสินค้าที่เช่าทั้งหมดเข้าด้วยกัน

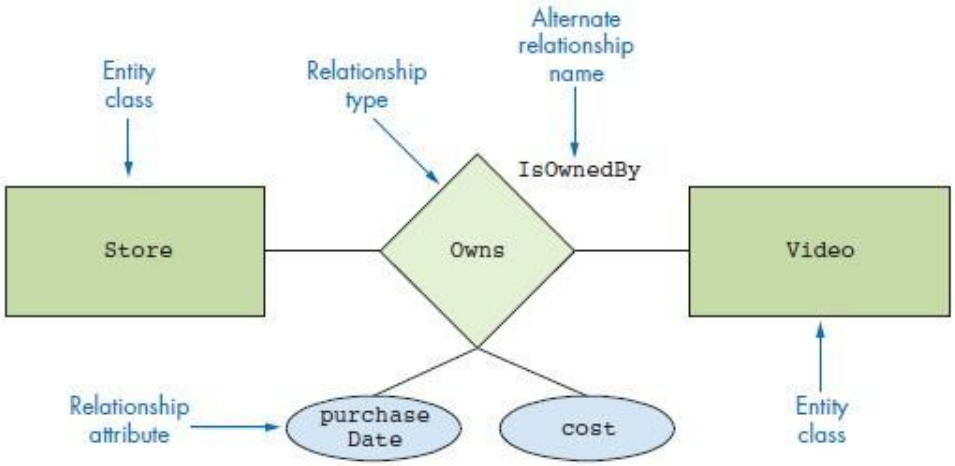
Compositeattribute

คือ attribute ที่สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อยๆ ได้หลาย attribute แทนที่โดยชื่อ

attribute ในวงกลมรูปไข่ที่มีเส้นตรงลากไปเชื่อมโยงกับ attribute หลัก จากในภาพ attribute ที่มีชื่อ address สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อยที่ชื่อ street, city, state, zipcode ได้อีก

RelationshipTypes ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง entity โดยแทนที่ด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ดังในภาพข้างล่าง

Stor Owns (เป็นเจ้าของ) Video (ในกรณีที่อ่านจากซ้ายไปขวา) หรือ Video Is Owned By (ถูกเป็นเจ้าของโดย) Store (ในกรณีอ่านจากขวาไปซ้าย) พึงสังเกตุว่าชื่อของ relationship types จะต้องเป็นคำกริยาเสมอ และความสัมพันธ์สามารถมี attribute ของตัวเองได้ เช่นในภาพความสัมพันธ์ Owns มี attribute คือ purchase Date และ cost



ภาพที่ 2.3 การออกแบบข้อมูลด้วย ER Diagram เส้นเดี่ยว
ที่มา: (ชาคริต กุลไกรศรี, 2556)

CardinalityConstraints

ใช้แสดงถึงข้อกำหนดของความสัมพันธ์ระหว่าง entity แบ่งออกเป็นสองแบบคือ

Cardinalityratio

ใช้แสดงถึงอัตราส่วนของความสัมพันธ์ แทนที่ด้วยตัวเลข 1, M และ N

1: 1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

1: N แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย

M : N แทนความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

Participation

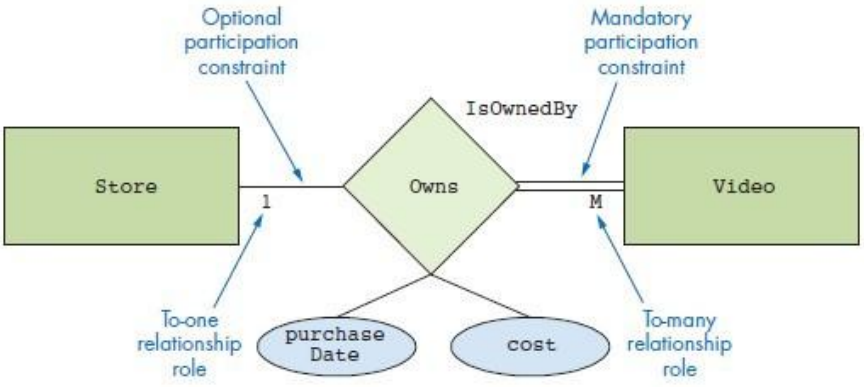
ใช้แสดงการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ของสมาชิกใน entity แทนที่ด้วยเส้นตรงหรือเส้นคู่

total (เส้นคู่) ทุกๆ สมาชิกที่อยู่ใน entity จะต้องอยู่ในความสัมพันธ์ทั้งหมด

partial (เส้นเดี่ยว) บางส่วนของสมาชิกที่อยู่ใน entity เท่านั้นที่อยู่ในความสัมพันธ์

จากภาพข้างล่าง Store มีความสัมพันธ์ Owns กับ Video โดยหนึ่ง Store สามารถเป็นเจ้าของ Video ได้จำนวนหลายๆ Video แต่ว่าแต่ละ Video สามารถถูกเป็นเจ้าของได้โดย Store

เพียงหนึ่ง Store เท่านั้น และแต่ละ Store อาจจะมี Video อยู่ในร้านหรือไม่มีก็ได้ (เส้นเดี่ยว) ในขณะที่ Video ทุกๆม้วนจะต้องถูกเป็นเจ้าของโดยร้านค้าหนึ่งร้านเสมอ (เส้นคู่)



ภาพที่ 2.4 การออกแบบข้อมูลด้วย ER Diagram เส้นคู่
ที่มา: (ชาคริต กุลไกรศรี, 2556)

ตอนนี้เราได้เข้าใจสัญลักษณ์และองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการเขียน ER Diagram แล้วในตอนต่อไปเราจะได้ทำความเข้าใจหลักการที่ใช้ในการหลักออกแบบข้อมูลด้วย ER Diagram

2.3 ระบบ Barcode

บาร์โค้ดมีกี่ประเภท

1D Barcode (1 Dimension Barcode) : หมายถึงบาร์โค้ดหนึ่งมิติ ที่ใช้หลักการเข้ารหัสเลขฐานสอง (Binary codes) โดยความหนาของแท่งสีดำกับแท่งสีขาวในบาร์โค้ดจะเป็นตัวบ่งชี้ไปยังข้อมูลตัวเลขที่กำกับไว้ด้านล่างของบาร์โค้ด เทคโนโลยีเครื่องอ่านบาร์โค้ดที่เหมาะสำหรับการอ่านบาร์โค้ดหนึ่งมิติได้แก่ Laser และ Linear ลักษณะของการนำบาร์โค้ดหนึ่งมิติไปประยุกต์ใช้คือการนำข้อมูลตัวเลขในบาร์โค้ดบ่งชี้ไปยังข้อมูลของสินค้าชนิดนั้นๆ เช่น บาร์โค้ดรหัส 000001 ใช้แทนสินค้า A , บาร์โค้ดรหัส 000002 ใช้แทนสินค้า B เป็นต้น

ภาพที่ 2.5 แสดงรูปแบบบาร์โค้ด
ที่มา: (ประชา เกิดผล, 2559)

ในกรณีส่งออกต่างประเทศ จำเป็นจะต้องลงทะเบียนบาร์โค้ดกับ สถาบันรหัสสากล (GS1) เพื่อขอรับรหัสของบาโค้ดที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของประเทศและบริษัทนั้นๆ ซึ่งบาร์โค้ดที่เป็นมาตรฐานสำหรับประเทศไทยได้แก่ EAN-13 ซึ่งจะสามารถจุข้อมูลเลขได้ 13 หลักโดย GS1 จะเป็นผู้กำหนดตัวเลขใน 8 หลักแรก ซึ่งแบ่ง 3 หลักแรกเป็นรหัสประเทศ ประเทศไทยนั้น จะเป็นรหัส 885 ตัวเลข 5 หลักถัดมาจะเป็นรหัสบริษัทที่ทาง GS1 กำหนดให้แต่ละบริษัทจะได้เลขรหัสไม่เหมือนกัน ตัวเลข 4 หลักต่อมาจะเป็นรหัสสินค้าที่แต่ละบริษัทสามารถเป็นคนกำหนดด้วยตัวเองได้ และหลักสุดท้ายจะเป็นเลขที่ถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติเพื่อเช็คว่าเลข 12 หลักแรกนั้นถูกต้อง

GTIN-13 Structure												
Country			Company					Product No				C
8	8	5	1	2	3	4	5	0	0	0	1	7

ภาพที่ 2.6 แสดงตำแหน่งเลขบาร์โค้ด
ที่มา: (ประชา เกิดผล, 2559)

ประเภทของบาร์โค้ด (Barcode)

1. โค้ดภายใน (Internal Code) เป็นบาร์โค้ดที่ทำขึ้นใช้เองในองค์กรต่างๆ ไม่สามารถนำออกไปใช้ภายนอกได้

2. โค้ดมาตรฐานสากล (standard Code) เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกมี 2 ระบบ คือ

2.1ระบบ EAN (European Article Numbering) เริ่มใช้ปี พ.ศ. 2519 มีประเทศต่างๆใช้มากว่า 90 ประเทศทั่วโลกในภาคพื้นยุโรป เอเชียและแปซิฟิก,ออสเตรเลีย,ลาติน,อเมริกา รวมทั้งประเทศไทย

2.2 ระบบ UPC (Universal Product Code) เริ่มใช้เมื่อปี พ.ศ. 2515 โดยมีการใช้แพร่หลาย

ประโยชน์ของการติดบาร์โค้ดมาตรฐานสากลกับตัวสินค้า

การนำบาร์โค้ดมาตรฐานสากลมาใช้ในธุรกิจการค้า จะมีคุณประโยชน์หลายประการ คือ

1. ลดขั้นตอน และประหยัดเวลาการทำงาน การซื้อขายสินค้า จะมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น โดยเฉพาะการรับชำระเงิน การออกใบเสร็จ การตัดสินค้าคงคลัง

2. ง่ายต่อระบบสินค้าคงคลัง คอมพิวเตอร์ซึ่งเชื่อมกับเครื่องสแกนเนอร์จะตัดยอดสินค้าโดยอัตโนมัติ จึงสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการหมุนเวียนสินค้า สินค้ารายการใดจำหน่ายได้ดีหรือไม่มีสินค้าเหลือเท่าใด

3. ยกระดับมาตรฐานสินค้า การรถบุบาร์โค้ดแสดงข้อมูลสินค้าของผู้ผลิตแต่ละรายทำให้ผู้ผลิต คำนึงถึงการปรับปรุงคุณภาพ สินค้าเพื่อรักษาภาพลักษณ์ของสินค้า และสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องการแสดงข้อมูลสินค้า

4. สร้างศักยภาพเชิงแข่งขันในตลาดต่างประเทศ บาร์โค้ดมาตรฐานสากลเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสินค้าที่เชื่อถือได้ การมีเลขประจำตัวสินค้า ทำให้ผู้สนใจสามารถทราบถึงแหล่งผู้ผลิตและติดต่อซื้อขายกันได้สะดวกโดยตรง รวมถึงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมส่งออกแพร่หลาย

วิวัฒนาการ บาร์โค้ด

เดิมนั้นบาร์โค้ดจะถูกนำมาใช้ในร้านขายของชำ, ปกหนังสือ, ร้านอุปกรณ์ประกอบรถยนต์และร้านอุปโภคบริโภคทั่วไป ในแถบยุโรป รถบรรทุกทุกคันที่จะต้องวิ่งระหว่างประเทศฝรั่งเศสและประเทศเยอรมนี จะต้องใช้แถบรหัสบาร์โค้ดที่หน้าต่างทุกคันเพื่อใช้ในการแสดงใบขับขี่ ใบอนุญาตและน้ำหนักรถบรรทุกเพื่อให้เจ้าหน้าที่ศุลกากรสามารถตรวจได้ง่ายและรวดเร็ว ในขณะที่รถลดความเร็วเครื่องตรวจจะอ่านข้อมูลจากบาร์โค้ด และแสดงข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทันทีปัจจุบันวิวัฒนาการของบาร์โค้ด พัฒนาไปมาก ทั้งรูปแบบและความสามารถในการเก็บข้อมูล โดยบาร์โค้ดที่ใช้ในยุคสมัยนี้มีทั้งแบบ1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ แต่ที่เราใช้กันทั่วไปในสินค้านั้นเป็นแบบมิติเดียวบันทึกข้อมูลได้จำกัดตามขนาดและความยาว โดยบาร์โค้ด 2 มิติ จะสามารถบันทึกข้อมูลได้มากกว่าแบบอื่นๆ มาก และขนาดเล็กกว่า รวมทั้งสามารถพลิกแพลงการใช้งานได้มากกว่าขนาดที่ว่าสามารถซ่อนไฟล์ใหญ่ๆ ทั้งไฟล์ลงบนรูปภาพได้เลยทีเดียว อย่างไรก็ตาม บาร์โค้ด 2 มิติ ก็ยังไม่เสถียรพอ ทำให้การนำมาใช้งานหลากหลายเกินไปจนอาจเกิดปัญหาการใช้งานร่วมกันและต้องใช้เครื่องมือเฉพาะของมาตรฐานนั้นๆ ในการอ่าน ซึ่งในปัจจุบันมีความพยายามที่จะกำหนดมาตรฐานของบาร์โค้ด 2 มิติ โดยกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิคส์ และ อุตสาหกรรมยา/เครื่องมือแพทย์ ที่มีความต้องการใช้งานบาร์โค้ดที่เล็กแต่บรรจุข้อมูลได้มากจนได้บาร์โค้ดลูกผสมระหว่าง 1 มิติกับ 2 มิติขึ้นมา ในชื่อเดิมคือ RSS Reduce Space Symbol หรือชื่อใหม่คือ GS1 DataBar

ส่วนบาร์โค้ด 3 มิติคือความพยายามจะแก้ข้อจำกัดของบาร์โค้ด ที่มีปัญหาในสภาวะแวดล้อม เช่นร้อนจัด หนาวจัด หรือมีความเปรอะเปื้อนสูง เช่น มีการพ่นสี พ่นฝุ่นตลอดเวลา ซึ่งส่วนใหญ่จะพบการใช้ บาร์โค้ด 3 มิติ ในอุตสาหกรรมหนักๆ เช่น เครื่องจักร เครื่องยนต์ โดยจะยิงเลเซอร์ลงบนโลหะ เพื่อให้เป็นบาร์โค้ดหรือจัดทำให้พื้นผิวส่วนหนึ่งนูนขึ้นมาเป็นรูปบาร์โค้ด (Emboss) นั่นเอง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Nishantar, Wanniarcachige, & Jenhen (2015) ได้นำเสนอระบบกาตรวจสอบย้อนกลับมีความจำเป็นในโครงสร้างของธุรกิจในการเพิ่มความหน้าเชื่อถือของสินค้าและยังช่วยสร้างความสะดวกในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต แม้จะมีศักยภาพของระบบการตรวจสอบย้อนกลับซึ่งมีประโยชน์หลายแง่มุม อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังไม่รู้สึกว่าระบบการตรวจสอบย้อนกลับข้อมูลยังไม่มีแรงกระตุ้นที่เพียงพอสำหรับการเติบโตทางธุรกิจ ทำให้เป็นเพียงการจำกัดความทางกฎหมายเท่านั้น การปฏิบัติของระบบการตรวจสอบย้อนกลับเป็นห่วงโซ่

อุปทาน ที่ซ้ำซ้อนและการผลิตยังมีความหลายประเด็นที่มีปัญหา เช่น การขาดของประสิทธิภาพต้นทุน ระบบการผลิตที่เข้ากันไม่ได้ และความรู้ของบุคลากร ในงานวิจัยดังกล่าวได้แนะนำระบบการตรวจสอบย้อนกลับให้สามารถใช้ได้กับภายในและการตรวจสอบย้อนกลับของห่วงโซ่อุปทานเข้าด้วยกัน และสามารถติดตามได้ทั้งไปข้างหน้าและข้างหลัง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพต้นทุนการขนส่งความถูกต้อง ความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ และปลอดภัยสูงขึ้น โดยระบบที่พัฒนามีเป้าหมายเจาะจงที่ห่วงโซ่อุปทานอาหารญี่ปุ่นในองค์กรขนาดเล็กและกลางถึงแม้ว่าระบบย้อนกลับจะมีข้อดีหลายอย่าง แต่ยังไม่มีการดำเนินการใดๆ ในปัจจุบัน ทุกวันนี้ยังเป็นแค่ความต้องการของกฎหมาย ในทางการจัดการทางธุรกิจเป็นสิ่งล้มเหลวการแยกการตรวจสอบย้อนกลับกับการเพิ่มมูลค่า การบูรณาการในแต่ละส่วนในห่วงโซ่อุปทานทางธุรกิจ เนื่องด้วยต้องใช้การลงทุน ความไม่ยอมรับในการเปลี่ยนแปลง ขาดบุคลากร และข้อจำกัดของการย้อนกลับข้อมูลที่มีอยู่แต่เดิม ทำให้ยากที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาระบบการย้อนกลับข้อมูล บางส่วนของธุรกิจขนาดกลางและเล็กไม่สามารถใช้ระบบย้อนกลับข้อมูลหรือใช้ระบบการย้อนกลับข้อมูล บางส่วนของธุรกิจขนาดกลาง และเล็กไม่สามารถใช้ระบบย้อนกลับข้อมูลหรือใช้ระบบบนพื้นฐานของการบันทึกเป็นข้อจำกัดด้านขนาดของการดำเนินการ ความจำเป้นของการลงทุนและธรรมชาติของกระบวนการผลิต แต่อย่างไรก็ตามระบบการย้อนกลับข้อมูลสามารถออกแบบให้มีประสิทธิภาพ และสามารถปรับต้นทุน และความเป็นมิตรต่อผู้ใช้และความสะดวกในการส่งข้อมูลระหว่างผู้ขายในแต่ละเจ้า

Sato et el (2016) เพื่อให้ลูกค้าเกิดมั่นใจและความเห็นพร้อมตามกฎหมายและคุณภาพมาตรฐาน งานวิจัยนี้ศึกษาในประเทศในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งพบปัญหาการไม่รู้แหล่งที่มาสินค้าเกษตร ดังนั้นงานวิจัยนี้จังแนะนำระบบการกระจายสินค้าที่สามารถระบุที่มาของสินค้าเกษตรได้โดยใช้การติดตามที่แตกต่างกัน หรือใช่ส่วนประกอบเล็กๆ ผักที่ปลูกในดิน จะดูดซึมโลหะในดิน ซึ่งส่วนประกอบของดินจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ซึ่งทำให้แหล่งที่มาของผักได้โดยมีวัตถุประสงค์ของระบบคือ หาว่าผักที่ถูก วัดสุส่งมาจากฟาร์มไหน และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บในฐานข้อมูล ซึ่งตั้งอยู่ตามเมืองต่างๆ เมื่อพบผักมีปัญหาจะสามารถค้นหาผักผ่านช่องทางดังกล่าว มันเป็นการติดตามองค์ประกอบที่ถูกวัดและการเปรียบที่คำนวณจากความสัมพันธ์ที่มีผลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ ระบบนี้ถูกใช้ในการกำหนดแหล่งที่มาของผัก จากข้อมูลแหล่งที่มา จะถูกสะสมในฐานข้อมูลให้มากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เสนอวิธีลดปริมาณข้อมูลโดยใช้วิธี Similarity Preserve Hash (SPH) ซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลที่ออกมาเหมือนกันเมื่อมีข้อมูลเข้าเหมือนกัน มันจะช่วยลดเวลาในการคำนวณ อย่างไรก็ตามเวลาในการคำนวณรวมถึงเวลาในการรับข้อมูลสำหรับการคำนวณประสิทธิภาพจากฐานข้อมูล ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นการแนะนำวิธีการสะสมข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยวิธี SPH ในการกระจายระบบในการจำแนกแหล่งที่มาของผักโดยเป็นองค์ประกอบในการตรวจสอบย้อนกลับ วิธีการที่ใช้ คือ เป็นการกระจาย การติดตามที่จะกรอกข้อมูลตามทิศทางตามความหนาแน่น โดยจะไม่มีการเปรียบเทียบระหว่างตัวกรองและข้อมูลที่เก็บทั้งหมด อย่างไรก็ตามมีปัญหาเมื่อรับข้อมูลจากฐานข้อมูลปริมาณของ SPH จะมีผลอย่างมาก ซึ่งจะเป็นตัวขัดขวางการแจกจ่ายอย่างรวดเร็ว ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลอง 10 ครั้ง ที่มีการกระจายข้อมูลอย่างรวดเร็วสำหรับเงื่อนไขเดียวกัน

Resende-Filho & Hurley (2017) ได้นำเสนอการนิยามการย้อนกลับข้อมูลโดยการพยากรณ์ความน่าจะเป็นจากหลักการจากปลายทางที่เริ่มการย้อนกลับข้อมูลและการติดตาม ซึ่งจะ

นำไปสู่ผู้ส่งสินค้าที่จะนำไปสู่ความปลอดภัยในอาหาร งานวิจัยนี้ได้เน้นการศึกษาในจุดเริ่มต้นของความปลอดภัยในอาหารจากข้อบกพร่องในวัตถุดิบที่มีจากแหล่งผลิต ระบบย้อนกลับผักยังไม่มีสัญญาณที่ชัดเจนสำหรับอาหารปลอดภัย โดยในงานวิจัยนี้เสนอให้เห็นว่ารัฐบาลควรมีการคว่ำบาตรความไม่สนใจในความปลอดภัยในผัก ซึ่งการพัฒนาระบบผักปลอดภัยเป็นกระบวนการที่เพิ่มต้นทุน โดยได้สร้างเป็น Modeling Framework โดยได้เน้นจากปัญหาที่เริ่มจากวัตถุและการกระจายไปยังปลายน้ำในการวิเคราะห์ได้ตั้งสมมุติฐานของข้อบกพร่องของสินค้าที่เกิดขึ้นภายในการควบคุม เช่น จากสารเคมี สินค้าเสียหาย หรือศัตรูพืช เป็นต้น ซึ่งระบบการตรวจสอบย้อนกลับถูกใช้ เพื่อทำให้อาหารมีความปลอดภัยมากขึ้น และระบบย้อนกลับข้อมูลมีการสะสมข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและกระบวนการขณะที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ในห่วงโซ่อุปทาน และไม่สามารถคาดการณ์ปัญหา ที่เกิดขึ้นด้วยตัวมันเองได้

ปริศนา หาญวิริยะพันธ์ (2551) ได้ศึกษาระบบการทวนสอบย้อนกลับของลำไยสดส่งออก เพื่อสำตรวจและศึกษาการจัดทำระบบทวนสอบย้อนกลับของผู้ประกอบการส่งออกลำไยสดได้ดำเนินงานระหว่างปีงบประมาณ 2549-2550 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน โดยสุ่มสำรวจผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องจำนวน 33 ราย พบว่า ผู้ประกอบการ ลำไยสดส่งออกร้อยละ 97 รวบรวมผลผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือสาธารณรัฐประชาชนจีนและ อินโดนีเซีย ผู้ประกอบการร้อยละ 52 เป็นทั้งผู้รวบรวมผลผลิตและส่งออกลำไยสด การส่งออกลำไย สด ผู้ประกอบการมี ตราสินค้าของตนเองตั้งแต่ 1-10 ตรา ขึ้นอยู่กับขนาดของผู้ประกอบการและกิจการที่ดำเนินการ การรวบรวมผลผลิต ลำไยสดผู้ประกอบการซื้อลำไยสดทั้งจากเกษตรกร และผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ผู้ประกอบการร้อยละ 61 ซื้อลำไย โดยตรงกับเกษตรกรทั่วไป สำหรับการซื้อกับเกษตรกรที่เป็นเจ้าประจำจะมีเกษตรกรเจ้าประจำอยู่จำนวน 1-10 ราย ส่วนการซื้อขาย กับผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ผู้ประกอบการร้อยละ 73 ซื้อลำไยจากผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ซึ่งร้อยละ 61 เป็นการซื้อกับเจ้าประจำที่ซื้อขายกันมา 1-10 ปี การรวบรวมผลผลิตลำไยสดนี้ ร้อยละ 94 มีข้อกำหนด เรื่องเกษตรกรผู้ผลิตต้องเป็นสมาชิกโครงการ GAP เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของราชการที่เกี่ยวเนื่องกับการส่งออก ข้อกำหนดที่สำคัญของการรับซื้อทั่วไป คือ ลักษณะของผลลำไย อายุการเก็บเกี่ยว ไม่มีโรคและแมลงที่สำคัญติดมากับ ผลผลิต สีผิว ส่วนการจัดทำระบบทวนสอบย้อนกลับนั้นผู้ประกอบการทุกรายได้จัดทำระบบการทวนสอบย้อนกลับ ระบบที่จัดทำของแต่ละรายแตกต่างกัน ขั้นต่ำที่สุดคือ สามารถทวนสอบย้อนกลับมาถึงผู้ประกอบการรวบรวมผลผลิตและโรงรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ ผู้ประกอบการร้อยละ 88 แจ้งรหัสโรงรมซัลเฟอร์ ไดออกไซด์และวันผลิตติดไปกับสินค้า นอกนั้นจะใช้รหัสส่งออกแทนโดยทำเป็น Barcode หรือ เลขรหัสที่ทำขึ้นเอง

ชิดชนก ศาตรานนท์ (2550) ได้ศึกษาแผนกลยุทธ์เพื่อการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับสินค้ากลุ่มผัก และผลไม้ ได้ศึกษาประเด็นกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนให้เกิดการสร้างและใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ คือการผลักดันให้เกิด ความต้องการสินค้าคุณภาพและความปลอดภัย การสนับสนุนให้เกิดการได้เปรียบการบริหารจัดการสายโซ่อุปทาน การพัฒนากลุ่มธุรกิจ และอุตสาหกรรมผักและผลไม้ที่มีคุณภาพและความปลอดภัย การเตรียมโครงสร้างบริหารจัดการระบบตรวจสอบย้อนกลับแบบบูรณาการ การผลักดันและส่งเสริมให้มีการใช้ระบบคุณภาพตลอดห่วงโซ่

อาหาร การมีกฎหมาย คุ้มครองผู้ปฏิบัติตามระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัย และมีนโยบายสนับสนุนให้เกิดการใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ

พงศกร สีมารักษ์ (2552) ได้ศึกษาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบย้อนกลับของสินค้าเพื่อให้สาค้าประเภทผักสดเพื่อการส่งออก เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) กึ่งการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เพื่อโครงสร้างข้อมูลขั้นต้นที่เกษตรกรหรือผู้ส่งออกผักสดไฮโดรโปรนิกส์ของไทยจำเป็นต้องเก็บและบันทึก เพื่อให้สามารถแสดงที่มาของวัตถุดิบหรือสินค้าที่ได้รับกรรส่งมอบจากคู่ค้าที่เป็นซัพพายเออร์และสามารถแสดงถึง สินค้าที่ได้ส่งมอบสินค้าให้กับคู่ค้าที่เป็นลูกค้า โดยการใช้หลักในการตรวจสอบย้อนกลับแบบ “ถอยหลังหนึ่งขั้นและไปข้างหน้าหนึ่งขั้น (One-Step Forward and One-Step Backward)” โดยใช้การเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากกลุ่มประชากร ตัวอย่างเพื่อค้นหาความต้องการขั้นต้นและความพร้อมขององค์กรเหล่านั้น ร่วมกับการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อค้นหามาตรฐานที่สามารถใช้เป็น “ภาษากลาง”หรือ“Global Language” ในการดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับ ร่วมกับคู่ค้าใดๆจากทุกองค์กรในห่วงโซ่อุปทานเดียวกันทั่วโลก จากการศึกษาทำให้ได้ข้อสรุปถึงโครงสร้างข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้งานขั้นต้นได้โดยสามารถนำไปประยุคใช้ในการพิมพ์ฉลากโลจิสติกส์ในแบบที่เป็นบาร์โค้ดและสามารถรองรับการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้กับฉลากชนิด RFID ได้อีกด้วย ซึ่งหากเกษตรกรและผู้ส่งออกของไทยสามารถทำการตรวจสอบย้อนกลับได้โดยที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลย่อมจะช่วยเพิ่มมูลค่าเพิ่มของสินค้าให้กับเกษตรกรและผู้ส่งออกผักสดไฮโดรโปนิกส์ของไทยได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถช่วย ลดข้อจำกัด และการกีดกันทางการค้าเนื่องจากเป็นการเพิ่มความสามารถในการปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัยทางอาหาร (Food Safety Rules and Regulations Compliance Capability) ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการส่งออกที่สำคัญในปัจจุบัน

นิตติยา ชินดา (2553) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสปาพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล SQL SERVER และการดำเนินการวิจัยในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสปานี้ได้ใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบได้แก่ แผนภาพ ER-Diagram และ Data Flow Diagram ซึ่งสามารถจัดการกับข้อมูลการสั่งจองแพ็คเกจในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ร้านสปาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วและถูกต้อง ส่วนการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นได้ UML เป็นเครื่องมือสร้าง ภาพรวมของระบบสามารถทาการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล ค้นหาข้อมูลได้ โดยระบบจะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ ที่จะดำเนินการสั่งจองแพ็คเกจประกอบไปด้วยระบบจัดการรายการและแพ็คเกจ ตลอดไปจนถึงการออกรายงาน และมีระบบสมาชิกที่รองรับการทำงานทั้งระบบหน้าร้านและหลังร้านได้อย่างถูกต้อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสปา เป็นโครงการที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการดำเนินธุรกิจ โดยใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสาร สารมารถแลกเปลี่ยนความรู้ และนาเสนอบริการให้เข้าถึงลูกค้าได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทางานลดงานเอกสารและลดค่าใช้จ่ายลง เช่น เอกสารต่างๆ เมื่อข้อมูลอยู่บนรูปแบบดิจิตอลมากขึ้นก็จะสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ยิ่งขึ้น

วุฒิชัย อินทร์แก้ว (2557: หน้า 36) การศึกษาเรื่องพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ER Diagram ของระบบสินค้าคงคลังของสหกรณ์ เครดิตยูเนี่ยนบ้านทุ่งเลียบ จำกัด เพื่อพัฒนา

ฐานข้อมูลออนไลน์ในการจำหน่ายและสั่งซื้อสินค้า รวมจนถึงการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง ระบบได้ใช้การพัฒนาวงจรชีวิต 7 ขั้นตอน (SDLC) คือกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบระบบฐานข้อมูลออนไลน์การพัฒนาระบบสินค้าคงคลัง การทดสอบระบบและการประเมินประสิทธิภาพ ผู้ใช้ระบบได้กล่าวถึงสามารถจำหน่ายสินค้า สั่งซื้อสินค้าและตรวจสอบจำนวนสินค้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตภายในองค์กรหลังจากที่ระบบได้นำมาใช้งาน ระบบได้ช่วยให้ประสิทธิภาพการจำหน่ายสินค้าของสหกรณ์รวดเร็วเพิ่มขึ้น ทำให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบตรวจสอบข้อมูลสินค้าได้ง่ายขึ้นมีความน่าเชื่อถือในการคำนวณตัวเลขสามารถรองรับการท างานร่วมกันแบบออนไลน์ที่จะแก้ไขข้อมูลทุกเวลาและทำให้ผู้บริหารตรวจสอบข้อมูลการจำหน่ายพร้อมทั้งสามารถวางแผนการสั่งซื้อสินค้าเพื่อรองรับกับจำนวนสินค้า ตามความต้องการของลูกค้าได้ การประเมินความพึงพอใจของระบบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

ด้านการทำงานคะแนนเฉลี่ย 3.87 ด้านความหน้าเชื่อถือคะแนนเฉลี่ย 3.83 ด้านประสิทธิภาพคะแนนเฉลี่ย 3.79 และด้านการใช้งานคะแนนเฉลี่ย 3.85 ซึ้งมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพตรงตามความต้องการในระดับดี ระบบดังกล่าวพร้อมที่จะสนับสนุนกิจกรรมเพื่อประสิทธิภาพการทำงาน

ธนภัทร พิบูลย์สวัสดิ์ (2556) การวิเคราะห์ออกแบบฐานข้อมูล (ER Diagram) และออกแบบฐานข้อมูล Entity Relationship Diagram Entity ของ Jos_contact_details จะเป็นตารางที่เก็บรายระเอียด การติดต่อโดยจะประกอบด้วย รหัส,ชื่อ,นามแฝง,ตำแหน่ง,ที่อยู่,เมือง,สถานะ,นับจำนวนรหัสไปรษณีย์,โทรศัพท์,แฟกซ์,อื่นๆ รูปภาพ,โพสต์ภาพ เริ่มต้นการตีพิมพ์การตรวจสอบการเผยแพร่การตรวจสอบการเผยแพร่โดยการสั่งซื้อหน้าเว็บในส่วนของ Jos_contact_details จะมีการถูกบันทึกลงตารางก็ต่อเมื่อมีการเลือก Jos_contact_details จากผู้ใช้งาน

วรพงศ์ ตันพัฒน์อนันต (2552 : หน้า 41) แผนภาพเอนติตี้-รีเลชั่นชิประบบฐานข้อมูลที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันคือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database) และแบบผสมของฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ (Hybrid object-o DBMS) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะเกี่ยวข้องกับเอนติตี้แอตทริบิวต์และความสัมพันธ์ของเอนติตี้ ตัวแบบจำลองข้อมูลที่ใช้คืออีอาร์การออกแบบฐานข้อมูลโดยอีอาร์จะแสดงแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงให้เห็นในระบบแนวคิด (conceptual design) คือเอนติตี้และแอตทริบิวร์ และข้อมูลเหล้านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยในขั้นวิเคราะห์ยังไม่ได้คำนึงถึงความซับซ้อนของข้อมูลอีอาร์เป็นเครื่องมือแบบจำลองข้อมูลจะประกอบด้วย entity attribute และ relationship

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี