

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

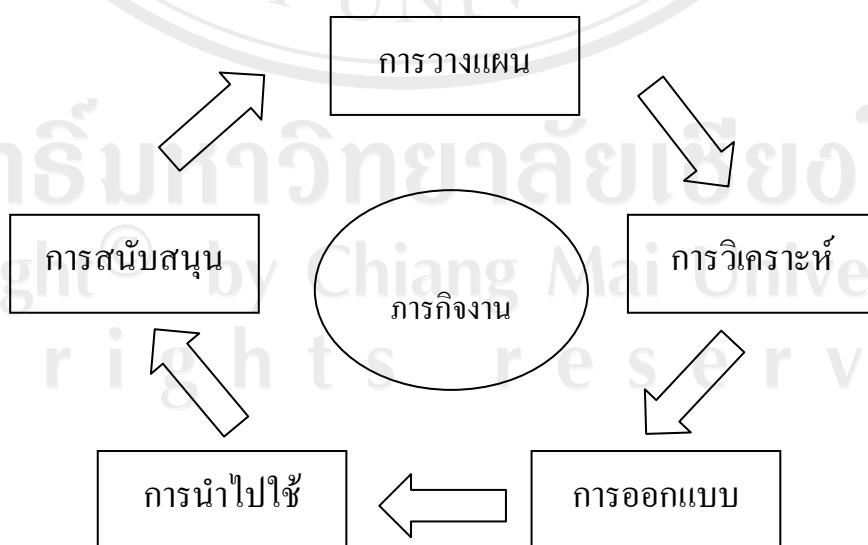
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ระบบสารสนเทศ

อ.พงศ์ตะวัน แสงสว่าง (2552) ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับ การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่องานธุรกิจ ดังนี้

การพัฒนาระบบสารสนเทศในองค์กรจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานขององค์กร เราเรียกว่า System Development Life Cycle (SDLC) การพัฒนาระบบในองค์กรเป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบที่จะต้องทำการติดต่อกับหน่วยงานที่ต้องการจะพัฒนาระบบสารสนเทศ ว่าการทำงานมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่น ขนาดขององค์กร รายละเอียดการทำงาน ถ้าเป็นบริษัทขนาดใหญ่ นักวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนเกี่ยวกับมาตรฐานการทำงาน กระบวนการทำงาน

วัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC) หมายถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งมีจุดเริ่มต้นในการทำงานและจุดสิ้นสุดของการปฏิบัติงาน สามารถแสดงวัฏจักรการพัฒนาระบบงานได้ดังรูป 2.1



รูป 2.1 แสดงวัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (SDLC)

- 1) **ขั้นการวางแผน**
 - 1.1 พิจารณาถึงความต้องการของโครงการ
 - 1.2 ลำดับก่อนหลังของความจำเป็น
 - 1.3 กำหนดทรัพยากรที่สนับสนุน เช่น งบประมาณ บุคลากร เครื่องมือ
 - 1.4 กำหนดทีมงานในการพัฒนาโครงการ
- 2) **ขั้นการวิเคราะห์**
 - 2.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการที่จะใช้ระบบเพื่อแก้ปัญหา
 - 2.2 วิเคราะห์ภารกิจในรายละเอียด ซึ่งประกอบไปด้วย
 - ศึกษาว่าระบบทำงานได้อย่างไร
 - การสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้
- 3) **ขั้นการออกแบบ**
 - 3.1 กำหนดถึงการได้มาของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
 - 3.2 พัฒนารายละเอียดทั้งหมดของระบบ
- 4) **ขั้นการนำไปใช้**
 - 4.1 การพัฒนาโปรแกรม
 - 4.2 การติดตั้ง การทดสอบระบบใหม่
 - 4.3 การฝึกอบรม และการให้คำแนะนำแก่ผู้เริ่มต้นใช้ระบบ
 - 4.4 การเปลี่ยนเพื่อเข้าสู่ระบบที่ใหม่ขึ้น
- 5) **ขั้นการสนับสนุน**
 - 5.1 พิจารณาภารกิจหลังการใช้ระบบ
 - 5.2 ระบุข้อผิดพลาดและปรับปรุงให้ดีขึ้น
 - 5.3 การดูแลและสังเกตการณ์ การทำงานของระบบ

การพัฒนาซอฟต์แวร์ ตามปกติแล้วจะประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรม 3 ส่วนหลักๆด้วยกัน คือ การวิเคราะห์ (Analysis), การออกแบบ (Design), และการนำไปใช้ (Implementation) ซึ่งกิจกรรมทั้งสามนี้สามารถใช้งานได้ดีกับโครงการซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก ในขณะที่โครงการซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ มักจำเป็นต้องใช้แบบแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวทางของ SDLC จนครบทุกกิจกรรม

การพัฒนาวงจรระบบที่ดี จะเป็นการเตรียมภารกิจที่จะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาสารสนเทศที่ดีขององค์กร ส่วนภารกิจงานในองค์กรที่จะต้องมีการจัดการได้แก่

- 1) โครงการจัดการ ซึ่งเป็นกระบวนการวางแผน กำหนดตารางการทำงาน และการควบคุม การทำกิจกรรมต่างๆของการพัฒนาระบบ
- 2) การประเมินความเป็นไปได้ในด้านระบบการทำงาน ระยะเวลาของการทำงานให้เสร็จ ด้านเทคนิคสนับสนุน และด้านความมีประโยชน์และคุ้มทุน
- 3) การรวบรวมเอกสารตลอดจนรายงานไดอะแกรม และโปรแกรมงานต่างๆการรวบรวม สารสนเทศและงานด้านเทคนิค

ผลกระทบภายหลังดำเนินงานระบบใหม่

ภายหลังติดตั้งระบบ การบำรุงรักษาเป็นสิ่งจำเป็น เพราะ ความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ แม้จะทดสอบดีเพียงใดก็เกิดข้อผิดพลาดได้ และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ อันเกิดจากความ ต้องการขององค์กร

- เมื่อผู้ใช้ระบบคุ้นเคยกับระบบมักต้องการสิ่งอื่นเพิ่มเติม
- เมื่อองค์กรเติบโตขึ้น
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.1.2 แนวความคิดของระบบฐานข้อมูล

โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย (2544) ได้ให้ แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลไว้ว่า

1) ความจำเป็นที่ทำให้เกิดการใช้งานโดยระบบฐานข้อมูลเกิดจาก ข้อมูลที่จัดอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลนั้น เมื่อทำการประมวลผลจะยุ่งยาก แฟ้มข้อมูลไม่มีความเป็นอิสระของข้อมูล แฟ้มข้อมูลมีความซ้ำซ้อนมาก มีความถูกต้องของข้อมูลน้อย มีความปลอดภัยน้อยและไม่มีการควบคุมจากศูนย์กลาง

2) ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพก่อนหน้าที่จะนำมาจัดเรียงหรือ จัดกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบที่คนทั่วไปจะเข้าใจหรือนำไปใช้ได้ ส่วนฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะต้องทำงานผ่าน DBMS ทุกครั้ง หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะดูแลการใช้งานให้กับผู้ใช้ ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวกลางให้ผู้ใช้และฐานข้อมูลติดต่อกันได้ เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูล

3) ระบบจัดการฐานข้อมูลมีประโยชน์ คือ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล รักษาความถูกต้องของข้อมูล มีความเป็นอิสระของข้อมูล มีความปลอดภัยของข้อมูล และใช้ข้อมูลร่วมกันโดยมีการควบคุมจากศูนย์กลาง

แนวคิดฐานข้อมูลแบบต่างๆ

- 1) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นฐานข้อมูลที่นำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบเป็นโครงสร้างลักษณะคล้ายต้นไม้เป็นลำดับชั้น
- 2) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย เป็นลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลให้เชื่อมกันเป็นชุด
- 3) ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ นำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบ รีเลชัน (relation) ซึ่งนำเสนอฐานข้อมูลในรูปของตาราง ในลักษณะของแนวนอน(row)กับแนวตั้ง(column)

ซึ่งในการทำการค้นคว้าอิสระในเรื่องของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านกระเบื้องหอย จังหวัดลำพูน ได้นำฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์มาใช้ในการพัฒนาระบบในครั้งนี้ โดยอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลได้ดังนี้

ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Model) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ โครงสร้างข้อมูล (data structure) การควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล (data integrity) และการจัดการกับข้อมูล (data manipulation)

โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

- 1) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์เป็นการนำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบ รีเลชัน (relation) จะถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตาราง(Table) โครงสร้างของ Relation ประกอบด้วย

1.1 แถว (Row) ของข้อมูล (body) แถวข้อมูล 1 แถว (body) หมายถึงข้อมูล 1 รายการ ซึ่งแต่ละแถวของ Relation เรียกว่า “Tuple” Tuple คือ แถวข้อมูลในตาราง โดยแต่ละแถวของข้อมูลจะประกอบไปด้วยหลาย Attribute หรือคอลัมน์ของข้อมูล จำนวนแถวข้อมูลในตารางเราเรียกว่า Cardinality และจำนวน attributes ทั้งหมดในตารางเราเรียกว่า Degree

1.2 สดมภ์ (Column) แต่ละสดมภ์ของ Relation ได้แก่คุณลักษณะของข้อมูลในแต่ละแถวซึ่งเราเรียกว่า “Attribute” เช่น ตัวอย่าง relation S สำหรับเก็บรายละเอียดของ suppliers ประกอบด้วย รหัส ชื่อ สถานะ และเมือง ซึ่ง relation ดังกล่าวจะ

ประกอบไปด้วย 5 tuples โดยแต่ละ tuples ประกอบไปด้วย 4 attribute โดยภายในคอลัมน์จะประกอบด้วย

- โดเมน (Domain) เป็นการกำหนดขอบเขตค่าข้อมูลและชนิดข้อมูลของแต่ละ attribute ที่เป็นไปได้ทั้งหมด เช่นจากรูป domain ของ S# คือกลุ่มของรหัส suppliers ทั้งหมด ได้แก่ S1, S2, S3, S4 และ S5 และ กำหนดว่า STATUS ของตาราง S จะต้องมามีค่าเป็น 10, 20 และ 30 เท่านั้น หรือ S# จะต้องมามีค่าเป็น S1, S2, S3, S4 และ S5 เท่านั้น และ CITY ของ suppliers ทั้งหมดจะต้องเป็น ปทุมธานี นนทบุรี และกรุงเทพฯเท่านั้น เป็นต้น
- คีย์หลัก(Primary key) เป็น attribute หรือกลุ่มของ attribute ที่บ่งบอกว่าข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำกันในแต่ละแถวข้อมูลของตาราง

2) การควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูล (data integrity)

ในฐานะข้อมูลแบบสัมพันธ์ มีกฎการควบคุมความถูกต้องของข้อมูลดังนี้

ตาราง 2.1 แสดงข้อมูลตัวอย่างในแฟ้มข้อมูล CUSTOMER

CITIZEN_ID	FIRST_NAME	SURNAME	ADDRESS
1000002541	สมบัติ	มีมาพันธ์	99/765 คลองหลวง ปทุมธานี
1000002654	สมนึก	สงบ	11 ปากเกร็ด นนทบุรี
1000002658	สมบัติ	มีมาพันธ์	999 ปากเกร็ด นนทบุรี
1000099991	สมคณิ่ง	ศิครอบคอบ	987 เมือง ปทุมธานี
1000052652	สมใจ	ฉลาด	85/97 สะพาน กรุงเทพฯ

2.1 Tuple มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เนื่องจาก Relation ในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซตทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่ซ้ำกัน ดังนั้น Relation R ใดๆ ต้องมี attribute ใด attribute หนึ่งที่ทำให้แต่ละ tuple ใน relation มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน เช่น Relation CUSTOMER เป็น relation ที่เก็บประวัติของลูกค้าบัญชีเงินกู้ของธนาคาร และประกอบไปด้วย เลขที่บัตรประชาชน ชื่อ นามสกุล และ ที่อยู่ของลูกค้า ซึ่งจะเห็นว่าข้อมูลลูกค้ามีชื่อและนามสกุลซ้ำกัน คือปรากฏลูกค้าชื่อ สมบัติ นามสกุล มีมาพันธ์ จำนวน 2 tuple แต่มี attribute เลขที่บัตรประชาชน (CITIZEN_ID) เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้รู้ว่าลูกค้าทั้งสองคนเป็นคนละคนกัน

2.2 Tuple ไม่มีลำดับจากบนลงล่าง เนื่องจาก body Relation ในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซตทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่มีลำดับ

2.3 Attribute ไม่มีลำดับจากซ้ายไปขวา เนื่องจาก heading ของ Relation ในโครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบของเซตทางคณิตศาสตร์ โดยภายในเซตจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่ไม่มีลำดับ

2.4 ค่าของ attribute ทุกค่าจะต้องเป็น atomicity เนื่องจาก Domain มีเฉพาะค่าที่เป็น atomic เท่านั้น ดังนั้นทุก attribute ในแต่ละตำแหน่งของ tuple ใน relation จะมีค่าเพียงค่าเดียว จะไม่มีรายการของข้อมูล (repeating group หรือ list of value หรือ array) ใน relation นั่นคือ relation ต้องผ่านขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูล (Normalization) ตัวอย่างเช่น Relation SP ก่อนทำการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูล ค่าของข้อมูลในแต่ละ Tuple จะมีลักษณะของรายการข้อมูล (repeating group) หลังจากทำการเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลในตารางแล้ว ค่าข้อมูลในแต่ละ Tuple ไม่มีรายการข้อมูลอีก

2.5 กำหนด Domain ให้กับข้อมูล จะมีข้อกำหนดว่าค่าที่กำหนดให้กับข้อมูลจะต้องเป็นค่า Scalar นั่นคือจะต้องเป็นค่าข้อมูลที่มีความหมายและเป็นหน่วยเล็กที่สุดไม่สามารถแบ่งแยกออกไปได้อีก เช่น เลขที่เงินกู้ 014100001 สามารถแบ่งออกเป็นรหัสสาขา รหัสปียื่นกู้ และลำดับบัญชีเงินกู้ เป็นต้น หรือที่อยู่ สามารถแบ่งย่อยออกไปเป็น เลขที่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ฯลฯ ดังนั้น เลขที่เงินกู้ และที่อยู่ ไม่มีค่าเป็น Scalar เพราะยังสามารถแบ่งย่อยออกไปได้อีก แต่ รหัส supplier (S#) มีค่าเป็น S1 ซึ่งแบ่งย่อยอีกไม่ได้ เพราะฉะนั้น S1 มีค่าเป็น Scalar ค่าข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลที่มีค่าเป็น Scalar นี้เราจะเรียกว่ามีคุณลักษณะของ atomicity ข้อมูลที่สามารถนำมากำหนด Domain ได้ จะต้องเป็นข้อมูลที่เป็นอิสระจากข้อมูลอื่น เช่น relation S ,P และ SP ดังรูปข้างล่างนี้ รหัส ชื่อ สถานะ และเมืองของ supplier เป็นข้อมูลที่ไม่อิสระจากข้อมูลอื่นในทำนองเดียวกับ รหัส ชื่อ สี น้ำหนัก และเมืองของ relation part เป็นข้อมูลที่เป็นอิสระจากข้อมูลอื่น แต่ relation SP รหัสตัวแทนจำหน่าย(S#) ค่าที่กำหนดขึ้นมาเป็นไปตามรหัสตัวแทนจำหน่าย (S#) ของ relation S และรหัสวัสดุ (P#) ค่าที่กำหนดขึ้นมาเป็นไปตามรหัสวัสดุ (P#) ของ relation P ดังนั้นทั้งสอง attribute จึงไม่สามารถนำมากำหนด domain ของ relation SP ได้ ดังตาราง 2.2 และ 2.3

ตาราง 2.2 แสดงตัวอย่างเพิ่มข้อมูลก่อนการกำหนด Domain ให้กับข้อมูล

S#	P#	QTY
S1	P1	900
	P2	3100
	P3	100
	P4	200
	P5	500
	P6	600
S2	P1	100
	P2	300
S3	P2	200
S4	P2	800
	P4	1000
	P4	700

ตาราง 2.3 แสดงตัวอย่างเพิ่มข้อมูลหลังการกำหนด Domain ให้กับข้อมูล

S#	P#	QTY
S1	P1	900
S1	P2	3100
S1	P3	100
S1	P4	200
S1	P5	500
S1	P6	600
S2	P1	100
S2	P2	300
S3	P2	200
S4	P2	800
S4	P4	1000
S4	P4	700

2.6 ข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน เช่น ถ้าค่าข้อมูลของ COLOR ใน relation P มีค่าที่เป็นไปได้คือ “สีฟ้า น้ำทะเล” “สีฟ้าอ่อน” หรือ “น้ำตาล” แต่ถ้าเรากำหนดให้ค่าของ COLOR สามารถเป็น 1 สำหรับสีฟ้า น้ำทะเล หรือ 2 สำหรับสีฟ้าอ่อน และ 3 สำหรับสีน้ำตาล โดยค่าข้อมูลของ attribute COLOR สามารถบันทึกค่าข้อมูลได้ทั้งสองแบบแล้ว เราไม่สามารถกำหนด Domain ได้เพราะค่าข้อมูลมีชนิดเป็นได้ทั้ง string และ เลขจำนวนเต็ม ในเวลาเดียวกันไม่ได้ ตัวอย่างดังตาราง 2.4-2.6

ตาราง 2.4 แสดงตัวอย่างข้อมูลของแฟ้ม S

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	สมบัติ	20	ปทุมธานี
S2	สมนึก	10	นนทบุรี
S3	สมควร	30	นนทบุรี
S4	สมคณิ่ง	20	ปทุมธานี
S5	สมใจ	30	กรุงเทพฯ

ตาราง 2.5 แสดงตัวอย่างข้อมูลของแฟ้ม P

P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	กระเบื้องมุงหลังคา	ฟ้า น้ำทะเล	12	ปทุมธานี
P2	กระเบื้องปูพื้น	ฟ้าอ่อน	17	นนทบุรี
P3	เหล็กเส้น	น้ำตาล	17	อยุธยา
P4	ปูน	เทา	14	ปทุมธานี
P5	อิฐ-ทราย	น้ำตาล	12	นนทบุรี
P6	ไม้	น้ำตาล	19	ปทุมธานี

ตาราง 2.6 แสดงตัวอย่างข้อมูลของแฟ้ม SP

S#	P#	QTY
S1	P1	900
S2	P3	3100
S2	P5	100
S3	P3	200

ตาราง 2.6 แสดงตัวอย่างข้อมูลของแฟ้ม SP (ต่อ)

S#	P#	QTY
S3	P4	500
S4	P6	600
S5	P1	100
S5	P2	300
S5	P3	200
S5	P4	800
S5	P5	1000
S5	P6	700

3) การจัดการข้อมูล

ภาษาฐานข้อมูล (structured query language, SQL) เป็นภาษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีลักษณะคล้ายกับภาษาอังกฤษ ใช้ในการปฏิบัติงานและควบคุมฐานข้อมูล ในภาษาฐานข้อมูลจะมีคำสั่งดังนี้การสร้างตาราง สามารถทำได้ด้วยคำสั่ง CREATE TABLE คำสั่งสอบถามข้อมูลพื้นฐานเป็นการสอบถามข้อมูลหรือ query

คำสั่งการป้อนข้อมูลเพิ่มลงสู่ตารางเราสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่แล้วในตารางได้ด้วยคำสั่ง UPDATE นอกจากการแก้ไขข้อมูลด้วยคำสั่ง DELETE เราสามารถสอบถามข้อมูลครั้งหนึ่งจากตารางได้มากกว่าหนึ่งตาราง โดยใช้โครงสร้างของ SQL ที่เรียกว่า joining คำสั่งใน SQL สามารถกำหนดความปลอดภัยในการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยคำสั่ง GRANT เป็นการกำหนดสิทธิมอบอำนาจให้สามารถเข้าถึงข้อมูล REVOKE เป็นการเรียกสิทธิอำนาจคืนจากการกำหนดมอบสิทธิด้วยคำสั่ง GRANT

ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์นี้เป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาภายหลัง และเป็นที่ยอมรับใช้กันสำหรับการออกแบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน โปรแกรมสำเร็จทางด้านฐานข้อมูลก็ใช้รูปแบบนี้เช่นกัน

4) ลักษณะเด่นและข้อจำกัดของการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

4.1 ลักษณะเด่น

1. เหมาะกับงานที่เลือกดูข้อมูลแบบมีเงื่อนไขหลายคีย์ฟิลด์ข้อมูล
2. ป้องกันข้อมูลถูกทำลายหรือแก้ไขได้ดี เนื่องจากโครงสร้างแบบสัมพันธ์นี้ผู้ใช้จะไม่ทราบว่ากรเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างไรจึงสามารถป้องกันข้อมูลถูกทำลายหรือถูกแก้ไขได้ดี

3. การเลือกดูข้อมูลทำได้ง่าย มีความซับซ้อนของข้อมูลระหว่างเพิ่มต่าง ๆ น้อยมาก อาจมีการฝึกฝนเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้

4.2 ข้อจำกัด

1. มีการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มข้อมูลได้ยากเพราะผู้ใช้จะไม่ทราบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างแท้จริงเป็นอย่างไร

2. มีค่าใช้จ่ายของระบบสูงมากเพราะเมื่อมีการประมวลผลคือ การอ่านเพิ่มเติมปรับปรุงหรือยกเลิกระบบจะต้องทำการสร้างตารางขึ้นมาใหม่ ทั้งที่ในเพิ่มข้อมูลที่แท้จริงอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่ต้องมาปรับแต่งตารางใหม่ให้ผู้ใช้เพิ่มข้อมูลนั้นถูกใช้ในรูปของตารางที่ดูง่ายสำหรับผู้ใช้

สรุปได้ว่าฐานข้อมูลอาจมีการใช้ฐานข้อมูลต่างกัน แต่ในองค์กรส่วนใหญ่นิยมใช้ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์มากที่สุด ส่วนฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นและฐานข้อมูลแบบเครือข่ายปัจจุบันนี้ไม่ได้รับความนิยมแล้ว แต่ยังมีใช้อยู่ในองค์กรขนาดใหญ่ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม เช่น ธนาคารยังมีการใช้แบบจำลองข้อมูลแบบลำดับชั้นอยู่ ส่วนฐานข้อมูลแบบออบเจกต์เป็นฐานข้อมูลสมัยใหม่ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการใช้แพร่หลายนักเมื่อเทียบกับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ ซึ่งยังต้องมีการค้นคว้าและวิจัยต่อไป

จากแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเบื้องต้นได้นำไปสู่การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านกระเบื้องหอยชัย จังหวัดลำพูน ได้นำระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีชื่อว่า MySQL และสามารถอธิบายความหมายและการใช้งานได้ดังนี้

www.thaiwbi.com (2543) ได้อธิบายเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ไว้ว่า MySQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูล โปรแกรมหนึ่ง ทำงานในลักษณะ Client Server ทำงานบนระบบ Telnet บน Linux Redhad หรือ Unix System(ไม่มีค่าใช้จ่าย) และบน Win32 (มีค่าใช้จ่าย) ทั่วไปบนระบบเครือข่าย Inter&Intranet นั้นหมายความว่าเราสามารถเรียกใช้ MySQL ได้ทั่วโลกกรณีเป็น Internet และ ทั่วบริเวณที่เป็น Intranet และยังสามารถเรียกใช้บน Web Browser ได้กรณีใช้ language เป็น Interface ในการเชื่อม language ที่ใช้เป็น Interface เช่น PHP, Perl, C, C++ ฯ

MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) RDBMS คือ สามารถทำงานกับตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมๆ กัน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย field ที่ใช้ร่วมกัน ตามกฎที่กล่าวไว้ในหนังสือ The Relation Model For Database Management Version 2 By Dr. Edgar F. Codd ข้อมูลเกี่ยวกับ RDBMS มีให้อ่านมากมายตามหนังสือ Database ทั่วไป

สรุปคำสั่งและตัวอย่างการใช้คำสั่งของ MySQL ดังตาราง 2.7

ตาราง 2.7 สรุปคำสั่งที่ใช้ใน MySQL

คำสั่ง	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
CREATE	CREATE database and table	CREATE DATABASES; CREATE TABLES tablename (fied1 VARCHAR(25), fied2 VARCHAR(25), fied3 INT, fied1 VARCHAR(25), ID INT NOT AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (ID));
SHOW	DISPLY database and table	SHOW DATABASES; SHOW TABLES; SHOW COLUMNS FROM tables; DESC tablename;
SELECT		SELECT * FROM (table); SELECT * FROM (table) where (fied=data) or (fied2=data2); SELECT * FROM (table) where (fied=data) and (fied2=data2);
UPDATE	EDIT database	UPDATE table SET fied='datanew' WHERE fied='dataold';
DELETE	DELETE record	DELETE FROM table WHERE (fied=data);
ALTER	RENAME table	ALTER TABLE tableold RENAME tablenew; ALTER TABLE table ADD fiednew DATATYPE;
INSERT	INSERT record	INSERT INTO table VALUES ('fied1','fied2','fied3')

ตาราง 2.7 สรุปคำสั่งที่ใช้ใน MySQL(ต่อ)

คำสั่ง	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
DROP	DROP database DROP table	DROP DATABASE datatest; DROP TABLE tablename;
ORDER BY	SORT data	SELECT fieldname FROM tablename ORDER BY fieldname;

2.1.3 แนวความคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการคลังสินค้า

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (2550) ให้นิยามของสินค้าคงคลังว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานของธุรกิจ โดยนับเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิต นอกจากนั้นการมีสินค้าคงคลังที่เพียงพอ ยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทันเวลา จึงเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรง และในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาจัดการข้อมูลสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำและทันเวลามากยิ่งขึ้น

การจัดซื้อสินค้าคงคลังมาในคุณสมบัติที่ตรงตามความต้องการ ปริมาณเพียงพอ ราคาเหมาะสม ทันเวลาที่ต้องการ โดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจได้ และนำส่งยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการการจัดซื้อที่ดีที่สุด (Base Buy) เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารสินค้าคงคลัง

วัตถุประสงค์ของการบริหารสินค้าคงคลัง (Purpose of Inventory Management)

- 1) สามารถมีสินค้าไว้บริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอ และทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้
- 2) สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย

ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง (Benefit of Inventory)

- 3) ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลา ทั้งในและนอกฤดูกาล
- 4) รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักรฯฯ ให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายในช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตสินค้าไม่ทันขาย
- 5) ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อครั้งละมากๆ

- 6) ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคา และผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในตลาดมีราคาสูงขึ้น
- 7) ป้องกันของขาดมือด้วยสินค้าเพื่อขาดมือ (Safety Stock) เมื่อเวลารอคอยล่าช้าหรือบังเอิญได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกะทันหัน
- 8) ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงัก เพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งของลูกค้า

ระบบควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control System) มี 3 วิธี

- 1) ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System หรือ Perpetual System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอด แสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบงานนี้มีค่าใช้จ่ายด้านเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้อย่างทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงาน และบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้ โดยการใช้รหัสแท่ง (Bar Code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (Universal Product Code หรือ UPC) ปิดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องกราดสัญญาณเลเซอร์อ่านรหัส (Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้องแม่นยำเที่ยงตรงและยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในกรณีอื่น เช่น การบริหารห่วงโซ่ของสินค้า (Supply Chain Management) ได้อีกด้วย
- 2) ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจสอบและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีคำสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะสมกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อ และเบิกใช้เป็นช่วงเวลาแน่นอน
- 3) ระบบจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี (ABC) ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นประเภท โดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจสอบ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินไป เพราะในบรรดาสินค้าคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจมักเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- A เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณน้อย (5-15% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง (70-80% ของมูลค่าทั้งหมด)
- B เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง (30% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) และมีมูลค่ารวมปานกลาง (15% ของมูลค่าทั้งหมด)
- C เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก (50-60% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ (5-10% ของมูลค่าทั้งหมด)

การจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นหมวดเอบีซี จะทำให้การควบคุมสินค้าคงคลังแตกต่างกันดังต่อไปนี้

- A ควบคุมอย่างเข้มงวด ด้วยการลงบัญชีอยู่บ่อยๆ (เช่น ทุกสัปดาห์) การควบคุมจึงควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องและต้องเก็บของไว้ในที่ปลอดภัย ในด้านการจัดซื้อก็ควรหาผู้ขายไว้หลายราย เพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้า และสามารถเจรจาต่อรองราคาได้
- B ควบคุมอย่างเข้มงวดปานกลาง ด้วยการมีบัญชีคุมยอดบันทึกเสมอ เช่นเดียวกับ A ควรมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันการสูญหาย การตรวจนับจำนวน จริงก็ทำเช่นเดียวกับ A แต่ความถี่น้อยกว่า (เช่น ทุกสิ้นเดือน) และการควบคุม B จึงควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับ A
- C ไม่มีการจดบันทึกหรือมีก็เพียงเล็กน้อย สินค้าคงคลังประเภทนี้จะวางให้หยิบใช้ได้สะดวก เนื่องจากเป็นของราคาถูกและมีปริมาณมาก ถ้าทำการควบคุมอย่างเข้มงวด จะทำให้มีค่าใช้จ่ายมาก ซึ่งไม่คุ้มเท่ากับประโยชน์ที่ได้ ป้องกันไม่ให้ของสูญหาย การตรวจนับ C จะใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด คือเว้นระยะ จะมาตรวจนับดูว่าพร่องไปเท่าใดแล้วก็ซื้อมาเติม หรืออาจใช้ระบบสองกล่อง (Two – bin System) ซึ่งมีกล่องวัสดุอยู่สองกล่อง เป็นการเพื่อสำรองไว้ พอใช้ของกล่องแรกหมดก็นำเอากล่องสำรองมาใช้ แล้วรีบซื้อของเติมกล่องแรกทั้งหมดไปไว้เป็นกล่องสำรองแทนซึ่งจะทำให้ไม่มีการขาดมือเกิดขึ้น

รัศมี อุคมวันสุขทวิ ในการบริหารสินค้าคงคลังจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประเภทธุรกิจ, กระบวนการต่างๆในการผลิต และตั้งชื่อสินค้า ฯลฯ รวมถึงประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานด้วย ในบางกรณี ผู้ผลิตอาจไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อปริมาณสินค้าคงคลัง ดังนั้นในการวิเคราะห์

เพื่อหาปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม(หรือปริมาณสินค้าคงคลังที่ควรจะมี) จึงต้องอาศัยการประมาณการณ์ โดยพิจารณาถึงสภาพการณ์ต่างๆ ที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีในช่วงเวลานั้นๆ ซึ่งปัจจัยต่างๆสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัจจัยต่างๆอาจแบ่งได้ดังนี้

- 1) ปัจจัยภายใน หมายถึง ปัจจัยต่างๆที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหรือการกระทำของบุคลากรภายในบริษัท ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น
 - ปัจจัยที่ควบคุมได้ เช่น ความเบี่ยงเบนในกระบวนการผลิต, การซ่อมแซมเครื่องจักร, ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานในแต่ละขั้นตอน, ความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิต และอุบัติเหตุในการทำงาน เป็นต้น
 - ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความผิดพลาดในการทำงานของบุคลากร เป็นต้น
- 2) ปัจจัยภายนอก หมายถึง ปัจจัยต่างๆที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหรือการกระทำของผู้อื่น หรือองค์กรอื่น ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น
 - ปัจจัยที่ควบคุมได้ เช่น ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ขาย
 - ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความต้องการของผู้บริโภค(ลูกค้า), สภาพการณ์ในตลาดช่วงนั้นๆ (เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ฯลฯ) โรคระบาด และภัยธรรมชาติ เป็นต้น

สินค้าคงคลังและการจัดการคุณภาพ (Inventory and Quality Management) การจัดการคุณภาพเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคคลสองกลุ่มคือลูกค้า และเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยทั้งสองฝ่ายตกลงกัน โดยลูกค้าจะพิจารณาเรื่องลักษณะของสินค้า ราคาที่สามารถซื้อได้ และเวลาที่ส่งมอบ ในทางตรงกันข้าม เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องจัดหาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยนำเข้า ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร และเงิน เพื่อนำมาผลิตให้มีสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ ในต้นทุนที่ดี ไม่ขาดทุน และจัดส่งให้ลูกค้าทันเวลา โดยไม่เสียค่าปรับ ซึ่งปัญหาส่วนมากในซัพพลายเชนจะเกิดจากปัจจัยภายนอก ไม่ว่าจะเป็น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง คู่แข่ง ลูกค้า ผู้ขายปัจจัยการผลิต จึงเกิดการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรองรับระบบคุณภาพ

ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) มี 4 ชนิด คือ

- 1) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่าย เพื่อให้เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลังที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ตาม ในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้ายังสั่งซื้อบ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะยิ่งสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายใน

การสั่งซื้อได้แก่ ค่าเอกสารใบสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของและเอกสาร ค่าธรรมเนียมการนำของออกจากศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน เป็นต้น

2) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาได้แก่ ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลัง ซึ่งคือค่าดอกเบี้ยจ่ายถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืม หรือเป็นค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของผู้เป็นเจ้าของ ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อการรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุ เสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า ฯลฯ

3) ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost หรือ Stock Out Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ลูกค้ายกเลิกการสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจกรรมเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิตหยุดชะงัก เกิดการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือ ถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อย ก็อาจเกิดโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนได้แก่ ค่าปรับเนื่องจากการส่งสินค้าล่าช้า ค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายจากการเสียความนิยม ฯลฯ

4) ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะเกิดการว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่ มีการตั้งเครื่องใหม่นานครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะต่ำ แต่ยอดสะสมสินค้าคงคลังก็จะสูง ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็ก มีการตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง และสามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

ในบรรดาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังต่างๆเหล่านี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะสูงขึ้น ถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูงและจะต่ำลงเมื่อมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ แต่สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน และค่าใช้จ่ายเนื่องจากตั้งเครื่องจักรใหม่ จะมีลักษณะตรงกันข้าม คือ จะสูงขึ้นถ้ามีระดับสินค้าคงคลังต่ำ และจะต่ำลงถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูง ดังนั้น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังที่ต่ำสุด ณ ระดับที่ค่าใช้จ่ายทุกตัวรวมกันต่ำสุด

2.1.4 แนวคิดในการตรวจสอบระบบสารสนเทศ

ผศ. ดร. ประจิด หาวัตร (2549) ได้กล่าวไว้ว่าการควบคุมการจัดเก็บข้อมูลในองค์กร ควรระบุประเภทของข้อมูลที่ต้องบำรุงรักษาและระดับของการป้องกันที่จำเป็น โดยจัดทำเป็นเอกสารอธิบายขั้นตอนในการป้องกันข้อมูล รวมถึงการควบคุมสถานที่จัดเก็บข้อมูลอย่างเหมาะสม เป็นวิธีการป้องกันการสูญหายของข้อมูลอย่างหนึ่งที่สำคัญ โดยสถานที่จัดเก็บข้อมูลนั้น ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยและอุปกรณ์ป้องกันฝุ่น ความร้อน และความชื้น

มาตรฐานการจัดทำเอกสารประกอบการทำงานกับระบบ สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) เอกสารเพื่อการบริหารระบบ (Administrative Documentation) อธิบายถึงมาตรฐานและวิธีการประมวลผลข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การให้เหตุผลและการอนุมัติระบบใหม่ และการเปลี่ยนแปลงระบบมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบและการเขียนโปรแกรม และวิธีการสำหรับการจัดการเพิ่มข้อมูลและหน่วยเก็บข้อมูล
- 2) เอกสารประกอบระบบ (System Documentation) อธิบายถึงแต่ละระบบการปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่ใช้อธิบายผังงานและรายละเอียดโปรแกรม เอกสารระบบจะแสดงส่วนนำเข้ระบบปฏิบัติงาน การติดตั้งกระบวนการประมวลผล ส่วนผลลัพธ์ และวิธีการจัดการข้อผิดพลาด
- 3) เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน (Operating Documentation) อธิบายถึง สิ่งที่ต้องการสำหรับการปฏิบัติงานของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของอุปกรณ์โปรแกรม เพิ่มข้อมูล วิธีการติดตั้ง อุปกรณ์ที่ขัดขวางการปฏิบัติงานของโปรแกรม และการแก้ไขการขัดข้องของโปรแกรม

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพงษ์ รัศมีศรีทองและไพศาลอยู่ทอง (2540) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้าสมัยใหม่ โดยศึกษาความสำคัญของ คลังสินค้า การจัดการต่างๆของคลังสินค้า ศึกษาประเภทต่างๆของคลังสินค้า ศึกษาหน้าที่ต่างๆภายในคลังสินค้า การคัดเลือกอุปกรณ์ขนถ่ายที่ใช้ในคลังสินค้า โดยศึกษาประเภทของอุปกรณ์ขนถ่าย วิธีการใช้อุปกรณ์ขนถ่าย ประสิทธิภาพของ

อุปกรณ์ขนถ่าย การออกแบบและการวางผังคลังสินค้า โดยศึกษารูปแบบการออกแบบและวางผังองค์ประกอบการออกแบบ ข้อมูลต่างๆที่ใช้ออกแบบ การจัดสรรเนื้อที่ภายในคลังสินค้า โดยศึกษารูปแบบการจัดสรร การจัดสรรเนื้อที่เก็บวัสดุ การจัดสรรเนื้อที่ขนถ่ายวัสดุ การจัดสรรเนื้อที่สำหรับเก็บวัสดุขนถ่าย การวัดประสิทธิภาพคลังสินค้าโดยศึกษาเวลามาตรฐานในการขนถ่ายวัสดุงบประมาณที่เกี่ยวกับคลังสินค้า ความปลอดภัยในคลังสินค้า ซึ่งผลการศึกษาพบว่าสามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับคลังสินค้าในอนาคตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ศยามล กรประเสริฐ (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการธุรกิจขนาดย่อมของร้านขายเครื่องเงินวัลลาชซูวีเนียร์ โดยพัฒนาระบบการขายสินค้า รับสั่งสินค้า รับซ่อมสินค้า สินค้าคงคลังระบบสร้างรายงานสำหรับผู้บริหารและระบบการแสดงผลสินค้าให้สำหรับลูกค้า โดยศึกษาปัญหาจากระบบงานเดิม ระบุปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความต้องการ และกำหนดความต้องการสำหรับระบบใหม่ ออกแบบระบบ ทำการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งผลการศึกษาพบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้แทนระบบเดิมได้ ทำให้การดำเนินงานต่างๆ สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสำหรับธุรกิจขนาดย่อมอื่นได้

ไพบุลย์ วุฒิศิริศาสตร์ (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสินค้าคงคลังว่า การควบคุมสินค้าคงคลังเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน จำเป็นต้องเฝ้าติดตามระดับสินค้าคงคลังอยู่เสมอ เพื่อจัดหาให้มีจำนวนสินค้าที่เพียงพอต่อการจำหน่ายให้ลูกค้า การมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะทำให้ผลตอบแทนจากการลงทุนน้อยลง และการที่มีสินค้าคงคลังต่ำเกินไป อาจทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดมือ ทำให้ประสิทธิภาพการดำเนินธุรกิจลดลง ดังนั้นการมีสินค้าคงคลังต่ำหรือสูงเกินไปย่อมไม่ก่อให้เกิดผลดีต่อการดำเนินงานของธุรกิจ

วีรวัฒน์ กฤษณรักษ์ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศด้านการขายและการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานผลิตใบมีดและใบเลื่อยตัดไม้ของห้างหุ้นส่วนจำกัดอินเตอร์คัทส์ วิธีการศึกษาใช้แนวคิดวงจรการพัฒนาระบบผสมผสานกับแนวคิดการสร้างต้นแบบ และแนวคิดผู้ใช้พัฒนาระบบขึ้นเอง จากการศึกษากระบวนการเดิม พบว่ามีโครงสร้างองค์กรเป็นแบบอย่างง่าย โดยรูปแบบการบริหารและการสั่งการขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคน ทำให้ระบบงานไม่ชัดเจน จึงต้องมีการออกแบบระบบสารสนเทศในระบบการขายและการจัดการสินค้าคงคลังที่ตรงต่อความต้องการของกิจการ และสอดคล้องกับกระบวนการทำงานขององค์กร โดยระบบใหม่เป็นแบบเครือข่ายที่มีความรวดเร็ว และเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งมีการทดสอบร่วมกับผู้ใช้ โดยส่วนสำคัญอยู่ที่ความเข้าใจและความชำนาญของผู้ใช้ระบบ