บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยโครงงานการพัฒนาระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดแสกน ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. บริบทของการขายสินค้า
2. ระบบสารสนเทศ
3. โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ
4. วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC)
5. ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบ
6. ทฤษฎีการประเมินระบบ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บริบทของการขายสินค้า

1. ความหมายของคำว่า การขายสินค้า

การขายสินค้า (Selling) หมายถึง ศิลปะของการจูงใจให้คนอื่นคิดหรือทำตามความคิดของนักขาย หรือการขาย หมายถึงกระบวนการวิเคราะห์ความจำเป็นและความต้องการของผู้มุ่งหวัง ช่วยให้ค้นพบความจำเป็น ความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองด้วยความพึงพอใจจากการซื้อสินค้าและบริการที่นำเสนอ

ตามความหมายของสมาคมการตลาดแห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้คำนิยามความหมายของการขายไว้ว่า การขาย คือ กระบวนทั้งทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อจูงใจให้ผู้คาดหวังว่าจะเป็นลูกค้าในอนาคตซื้อสินค้าหรือบริการ หรือยินยอมกระทำตามสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งจะทำให้เกิดผลประโยชน์ทางการค้าแก่ผู้ขาย นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของการขายอื่นอีก เช่น “การขาย คือ การจูงใจคนให้เกิดความต้องการในผลิตภัณฑ์ที่ผู้ขายมีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าหรือบริการ หรือแนวคิด” จะเห็นว่าแนวคิดด้านการขายแบบเก่ามักจะมองในแง่ของผู้ขายเป็นหลัก หรือเรียกว่า การขายที่มุ่งผู้ขาย (Seller-oriented) ดังนั้นการขายตามแนวคิดแบบเก่านี้จึงมุ่งที่จะทุ่มเทความพยายามในการขายโดยใช้ยุทธวิธีทางการขายต่างๆ โดยใช้ความพยายามเพียงน้อยนิดที่จะทำความเข้าใจในธุรกิจของลูกค้าและการติดตามหลังการขายที่เป็นการให้ความสนใจในความพึงพอใจของลูกค้า

ดังนั้นลักษณะการขายพื้นฐานที่ดี คือ การให้ความช่วยเหลือลูกค้า (Providing Service) การชักจูงใจลูกค้า (Persuasion) การติดต่อสื่อสาร (Communicating) การแก้ปัญหาให้กับลูกค้า (Problem solving) การให้ความรู้แก่ลูกค้า (Educating) จึงเกิดปรัชญาการขายสมัยใหม่ขึ้นที่เรียกว่า การขายที่มุ่งการเป็นหุ้นส่วน (Partner-oriented) แนวคิดนี้ได้ตระหนักว่าความสำเร็จของผู้ขายจะขึ้นอยู่กับความสำเร็จของลูกค้า ดังนั้นแนวคิดการขายที่มุ่งการเป็นหุ้นส่วนจึงคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญในลำดับสูงที่สุด โดยแนวคิดการขายที่มุ่งการเป็นหุ้นส่วนจะอยู่บนพื้นฐานของหลักการ 6 ประการ ได้แก่

1. กระบวนการขายอยู่บนพื้นฐานของความไว้วางใจและข้อตกลงทั้งสองฝ่าย นั่นคือ การขายเป็นสิ่งที่ทั้งสองฝ่ายตกลงกันเพื่อประโยชน์ร่วมกัน
2. บรรยากาศการขายที่มุ่งลูกค้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตในระยะยาว โดยพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ยุทธวิธี (tactic) การขาย แต่มุ่งสู่ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก ดังนั้นพนักงานขายต้องรู้จักลูกค้าและสื่อสารในภาษาที่ลูกค้าสามารถเข้าใจได้
3. พนักงานขายควรทำงานเสมือนหนึ่งรับเงินเดือนจากลูกค้า การที่พนักงานขายยิ่งใกล้ชิดกับลูกค้ามากขึ้นเท่าใดจะสามารถแก้ไขปัญหาให้ลูกค้าได้ดียิ่งขึ้นเท่านั้นอย่างไรก็ตามก็มิอาจปฏิเสธความรับผิดชอบที่มีต่อนายจ้าง จึงอาจกล่าวได้ว่าการแก้ไขปัญหาให้ลูกค้าและการสร้างความสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสู่เป้าหมาย ซึ่งเป้าหมาย คือ การทำกำไรระยะยาวแก่นายจ้างสูงสุดนั่นเอง
4. การได้มาซึ่งคำสั่งซื้อเป็นเพียงขั้นตอนแรก บริการหลังการขายเป็นสิ่งที่สำคัญ ปรัชญาการขายสมัยใหม่คือการบริการลูกค้าเพื่อได้มาซึ่งความสัมพันธ์ที่น่าพึงพอใจในระยะยาว
5. ไม่มีคำตอบใดเพียงคำตอบเดียวที่จะเหมาะสมสำหรับลูกค้าทุกคน ดังนั้นปัญหาของลูกค้าต้องได้รับการวิเคราะห์โดยพนักงานขายสมัยใหม่ และทำการแก้ไขอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ของแต่ละปัญหา พนักงานขายควรทำเสมือนลูกค้าเป็นหุ้นส่วนในการแก้ไขปัญหา
6. พนักงานขายมืออาชีพและซื่อสัตย์เป็นสิ่งจำเป็น ลูกค้ามักจะคาดหวังพนักงานขายที่มีมาตรฐานและไม่ชอบพฤติกรรมที่ไม่น่าไว้วางใจและไม่จริงใจ

2. ลักษณะของการขาย

งานขายมีลักษณะเกี่ยวกับความสามารถในการชักจูงใจและโน้มน้าว หรือใช้ศิลปะการขายเป็นสำคัญ การขายเกิดจากพฤติกรรมภายใน ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิด ความนิยมความชอบ ความพึงพอใจ ความเต็มใจของผู้ซื้อฯลฯ ดังนั้นนักขายจึงมีคุณสมบัติและความรอบรู้หลายประการ เช่น ด้านพื้นฐานการปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับการขายโดยตรง ด้านจิตวิทยาในการปรับตัวเข้าหาลูกค้า การเตรียมตัวก่อนปฏิบัติงานขาย และการปฏิบัติภายหลังสิ้นสุดการขาย ดังนั้นผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญของการขายเป็นหลัก นอกจากกิจการจะมีสินค้าพร้อมเพื่อขาย มีลูกค้ามุ่งหวังเป็น

เป้าหมายสำคัญในการขาย มีบุคลากรปฏิบัติงานขายยังไม่เพียงพอสำหรับการสร้างเสริมการขายให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยศิลปะการขายที่นักขายเหล่านั้นนำมาใช้ในระหว่างการปฏิบัติงานขายด้วยจึงจะบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

3. การขายสินค้าออนไลน์

การทำการค้าขายและธุรกรรมซื้อขายผ่านทางระบบออนไลน์ หรือทางอินเตอร์เน็ตนั่นเอง ซึ่งให้คุณสามารถขายสินค้าของคุณได้ทุกที่ ที่อินเตอร์เน็ตสามารถเข้าถึง โดยไม่ต้องเช่าพื้นที่หน้าร้านในแหล่งชุมชนซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง และช่วยให้คุณประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้มาก อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้ซื้อจากทั่วโลกได้มีโอกาสพบเห็นสินค้าของคุณ สำหรับผู้ซื้อช่วยให้สะดวกสบายไม่ต้องเดินทางฝ่ารถติดไปซื้อสินค้าจากหน้าร้านค้าโดยตรง เพียงเลือกสินค้าผ่านอินเตอร์เน็ตอยู่ที่บ้านชำระเงินผ่านระบบที่น่าเชื่อถือ และรอสินค้ามาส่งถึงที่บ้าน

ในกรณีที่คุณใช้บริการเปิดร้านค้าออนไลน์จากเว็บไซต์ คุณไม่จำเป็นต้องมีหน้าร้าน จริง ๆ ก็ได้ คุณสามารถตั้งชื่อร้าน รวมไปถึงกำหนดชื่อเว็บไซต์ของคุณเอง (URL) สามารถตกแต่งป้ายร้านค้าออนไลน์ สีสันของหน้าร้าน จัดหมวดหมู่ของสินค้า ตั้งราคาสินค้า ลงรูปสินค้า ไปจนถึงการจัดโปรโมชั่นพิเศษต่างๆ ของร้าน ได้อย่างอิสระ และสามารถ เปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านี้ ได้ตลอดเวลา

ในปัจจุบันการขายของออนไลน์ได้รับความนิยมสูงมาก เนื่องจากมีข้อได้เปรียบกว่าการเปิดร้านแบบปกติทั่วไป ทั้งประหยัดงบประมาณและประกาศขายสินค้าได้ไม่ยาก เพียงแค่อาศัยบริการเปิดร้านค้าออนไลน์หรือบริการฝากขายสินค้าจากเว็บไซต์ต่างๆ ก็สามารถขายสินค้าออนไลน์ได้แล้ว

4. การขายตรง

การขายตรงคือหนึ่งในรูปแบบการทำธุรกิจที่เก่าแก่ที่สุดในโลกแขนงหนึ่ง เป็นการขายที่แทบจะเรียกได้ว่าไม่มีอะไรเป็นตัวช่วยอื่นนอกจากการมีผลิตภัณฑ์เป็นตัวชูโรงแต่เพียงอย่างเดียว จึงเป็นที่สนใจของผู้ประกอบธุรกิจจำนวนมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโดยเฉพาะหน้าใหม่ๆ ในวงการธุรกิจ ปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้นักธุรกิจจำนวนมากเลือกกลยุทธ์การขายตรงมาเป็นแนวทางเพื่อดำเนินธุรกิจก็เพราะมีค่าใช้จ่ายทางการตลาดต่ำกว่ามาก ใช้งบประมาณไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลยุทธ์อื่นๆ อีกทั้งการวางกลยุทธ์ก็ไม่ซับซ้อนมาก

แต่ด้วยความที่กลยุทธ์การขายตรงมีลักษณะการดำเนินงานไม่ซับซ้อน จึงอาจกลายสภาพเป็นเหมือนกับดักหลุมพรางขนาดใหญ่ซึ่งฉุดรั้งผู้ประกอบการหลายรายให้ย่ำอยู่กับที่และไม่อาจก้าวเดินต่อไปได้ ดังนั้นความรู้ความเข้าใจหลักพื้นฐานเบื้องต้นก่อนตัดสินใจใช้กลยุทธ์นี้

4.1 ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ

หากคิดจะทำให้กลยุทธ์การขายตรงมีประสิทธิภาพและได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับสูง สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาขายตรง เพราะเกือบร้อยละแปดสิบกลยุทธ์การขายตรงจะสามารถอยู่ได้ก็เพราะผลิตภัณฑ์หรือสินค้ามีคุณภาพและสรรพคุณตามที่กล่าวอ้างจริง ดังนั้นผู้ประกอบการต้องแน่ใจแล้วว่าสินค้าและบริการที่จำหน่ายไปสู่มือผู้บริโภคมีศักยภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังควรนำไปเปรียบเทียบกับสินค้าคู่แข่งในตลาดด้วย เพื่อหาความแตกต่างและนำมาพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีกว่าของคู่แข่งต่อไป

4.2 โปรโมชั่น

อาจกลายเป็นวัฒนธรรมไปเสียแล้วสำหรับการขายตรงที่จะต้องมีโปรโมชั่นลดแลก แจก แถมเพื่อจูงใจให้ผู้บริโภค จึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการที่จะต้องจัดโปรโมชั่นพิเศษสุดขึ้นมาเพื่อพิชิตใจลูกค้า ซึ่งโปรโมชั่นที่ดีไม่จำเป็นต้องลดราคาหรือแถมสินค้าเสมอไป อาจอยู่ในรูปของการรับประกันตลอดอายุการใช้งานก็ได้ หากผู้ประกอบการมั่นใจในคุณภาพพอ นอกจากนี้การแจกและแถมสินค้ายังอาจลดระดับของสินค้าลงอีก ทั้งยังเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างดาษดื่น จึงไม่มีความน่าสนใจแล้ว ดังนั้นขอแนะนำให้หลีกเลี่ยงหากทำได้

4.3 เซอร์วิสเป็นเลิศ

การบริการหลังการขายหรืองานเซอร์วิสคือสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการจำเป็นจะต้องมีหากจะใช้กลยุทธ์การขายตรงมาทำธุรกิจ เพราะการบริการหลังการขายคือปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น อาจแทบไม่ต้องเสียเวลาชักจูงเหมือนดัง เช่น ธุรกิจอื่น ๆ การไปตรวจเช็คสินค้ายังบ้านผู้บริโภคเมื่อครบกำหนดการใช้งานหรือไปซ่อมแซมสินค้าโดยทันทีที่ได้รับแจ้งเป็นวิธีการมัดใจลูกค้าชั้นดี เป็นวิธีการสร้างฐานลูกค้าที่มีความภักดีต่อแบรนด์สินค้าของบริษัทอีกด้วย

4.4 เครือข่ายที่ครอบคลุมและเข้าถึง

องค์ประกอบพื้นฐานอย่างสุดท้ายของการทำธุรกิจแบบขายตรงคือ การวางเครือข่ายที่ครอบคลุมและเข้าถึง เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการกระจายสินค้าและผลิตภัณฑ์ซึ่งจำเป็นที่จะต้องวางให้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศไทย เพราะถ้าผู้บริโภคเกิดสนใจในตัวของสินค้าและบริการของทางบริษัทผู้ประกอบ การขึ้นมาแล้ว ผู้บริโภคจะพยายามติดต่อเพื่อขอซื้อสินค้าหรืออย่างน้อยก็ขอข้อมูลเพิ่มเพื่อประกอบการตัดสินใจ ซึ่งความต้องการดังกล่าวหากผู้ ประกอบการไม่สามารถจัดหาเพื่อตอบสนองได้ทันท่วงทีผู้บริโภคก็จะตัดสินใจไปเลือกซื้อสินค้าและบริการจากทางผู้ประกอบการรายอื่นที่เป็นคู่แข่งในทันทีเช่นกัน เพราะถือว่ามีความได้เปรียบอยู่ในมือไม่จำเป็นที่

จะต้องไปแคร์ในบริษัทใดบริษัทหนึ่ง ยิ่งถ้าเป็นผู้บริโภคหน้าใหม่ที่ไม่ได้เป็นขาประจำของทางบริษัท มักจะเลือกวิธีการดังกล่าวเพื่อตอบโต้ ซึ่งจะกลายเป็นการเสียโอกาสที่ไม่คุ้มค่าและยากแก่การแก้ไขให้กลับคืนมาได้ อันมีที่มาจากการวางเครือข่ายที่ไม่สามารถครอบคลุมได้มากพอกับความต้องการ

5. สินค้า (GoodS)

ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตน สามารถมองเห็นได้จับต้องหรือสัมผัสได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สบู่ ตู้เย็น พัดลม เสื้อผ้า บ้าน รถยนต์ เป็นต้น

ประเภทของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์

สินค้า หรือ ผลิตภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

5.1 สินค้าอุปโภคและบริโภค (Consumer Goods)

5.2 สินค้าอุตสาหกรรม (Industrial Goods)

5.1 สินค้าอุปโภคและบริโภค ยังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) สินค้าสะดวกซื้อ Convenience goods เป็นสินค้าที่มีลักษณะการซื้อเป็นจำนวนน้อย ราคาไม่สูง และซื้อบ่อยครั้งซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1.1 สินค้าซื้อประจำ คือ สินค้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันในครอบครัว

1.2 สินค้ากระตุ้นซื้อ คือ สินค้าที่ตัดสินใจซื้อโดยฉับพลัน

1.3 สินค้าซื้อฉุกเฉิน คือ สินค้าที่ผู้บริโภคต้องใช้ทันที

2) สินค้าเปรียบเทียบซื้อ Shopping goods เป็นสินค้าที่ผู้ซื้อต้องการเลือกสรรก่อนซื้อและมักเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ราคาและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ก่อนตัดสินใจซื้อ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 สินค้าเปรียบเทียบซื้อแบบเดียวกัน Homogeneous Shopping Goods คือสินค้าที่มีรูปแบบเดียวกัน คล้ายกัน มาตรฐานเดียวกันในรูปทรงขนาดคุณสมบัติ ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อโดยเปรียบเทียบคุณสมบัติ และอรรถประโยชน์หากเท่ากันจะตัดสินด้วยราคา

2.2 สินค้าเปรียบเทียบซื้อที่ต่างแบบกัน Heterogeneous Shopping Goodsสินค้าที่มีคุณลักษณะต่างกัน คล้ายกัน รูปแบ สี ขนาด คุณสมบัติ การรับประกัน เป็นต้นผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อโดยเปรียบเทียบ ความแตกต่างที่ไม่เหมือนสินค้ายี่ห้ออื่น

3) สินค้าเจาะจงซื้อ Specialty Goods เป็นสินค้าที่มีคุณลักษณะพิเศษ ผู้บริโภคใช้ความพยายามมาก ใช้เวลานานในการซื้อ มีเหตุผลในการซื้อ อายุการใช้งานนาน เป็นสินค้าที่มีชื่อเสียงมานาน ผู้ซื้ออาจต้องจองก่อน และตัดสินใจซื้อล่วงหน้า

4) สินค้าไม่แสวงซื้อ Unsought goods เป็นสินค้าที่มีผู้บริโภคอาจรู้จักหรือไม่รู้จักแต่ไม่มีความรู้ในตัวสินค้า และไม่คิดที่จะซื้อจึงไม่ใช้ความพยายามในการหาซื้อ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 สินค้าเป็นที่รู้จักแต่ยังไม่มีความต้องการซื้อ (Regularly unsought goods) เพราะผู้บริโภคยังไม่เข้าใจหรือเห็นประโยชน์ที่จะได้รับ เช่น ประกันชีวิต

4.2 สินค้าใหม่ ยังไม่เป็นที่รู้จัก (New product unsought goods) สินค้าที่ผู้ผลิตพึ่งนำออกสู่ตลาดที่มี ความทันสมัย และราคาสูง

5.2 สินค้าอุตสาหกรรม (Industrial Product) มีลักษณะสำคัญคือซื้อไปใช้ในการผลิต หรือ จำหน่ายต่อ หรือ เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิต โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือผู้ใช้ในทางอุตสาหกรรม หรือพาณิชยกรรมที่ไม่ใช่ผู้บริโภค กระบวนการซื้อจะมีระบบ แบบแผนขั้นตอนก่อนการซื้อมีการเปรียบเทียบ คุณภาพ ราคา คุณสมบัติและ บริการหลังการขายอย่างรอบคอบ และยังสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 : วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบ

1.1 วัตถุดิบ (Raw Material) แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรกรรม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

1.2 วัสดุชิ้นส่วนประกอบในการผลิต แบ่งเป็น วัสดุประกอบ และชิ้นส่วนประกอบ

กลุ่มที่ 2 : สินค้าประเภททุน

2.1 สิ่งที่ติดตั้ง (Installation) แบ่งเป็น สิ่งปลูกสร้างและอาคารกับอุปกรณ์ถาวร

2.2 อุปกรณ์ประกอบ (Accessory Equipment) แบ่งเป็นอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในโรงงาน และอุปกรณ์ในสำนักงาน

กลุ่มที่ 3 : วัสดุสิ้นเปลืองและบริการ

3.1 วัสดุสิ้นเปลือง (Supplies) แบ่งเป็น วัสดุบำรุงรักษาทำความสะอาด วัสดุซ่อมแซม วัสดุในการดำเนินงาน

3.2 บริการ (Services) แบ่งเป็นบริการบำรุงรักษา บริการซ่อมแซม และให้คำแนะนำธุรกิจ

6. ความหมายของคำว่า บาร์โค้ด

บาร์โค้ด (BARCODE) หรือในคำเรียกภาษาไทยว่า “รหัสแท่ง” ซึ่งอาจไม่ค่อยคุ้นหูเท่าไหร่นัก เนื่องจากส่วนใหญ่จะเรียกทับศัพท์ว่า “บาร์โค้ด” โดยบาร์โค้ดนี้ใช้สำหรับการตรวจสอบสินค้าตอนชำระเงิน หรือใช้ตรวจสอบสต็อกสินค้า ตรวจสอบยอดขาย ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด หรือที่เรียกกันว่า “เครื่องสแกนบาร์โค้ด (Barcode Scanner)” โดยการใช้วิธีนี้

จะมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการคีย์ข้อมูลหรือตัวเลขรหัสเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการก็คือการยิงแสงเลเซอร์ไปที่แถบบาร์โค้ด โดยเครื่องสแกนบาร์โค้ดจะถือเป็นฮาร์ดแวร์ อ่านแถบบาร์โค้ดแล้วแปลงเป็นรหัสไปสู่ซอฟท์แวร์ในคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ของบาร์โค้ด การใช้บาร์โค้ดเข้ามาแทนที่ข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือและตัวเลขแล้วใช้เครื่องสแกนบาร์โค้ด (Barcode scanner) ในการอ่านนั้น ถือเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูล อีกทั้งยังเพิ่มความรวดเร็วขึ้นอีกด้วย ยกตัวอย่างเวลาเราไปห้างสรรพสินค้าหรือมินิมาร์ททั่วไปที่ใช้เครื่องสแกนบาร์โค้ดในขั้นตอนการชำระเงินของเคาท์เตอร์แคชเชียร์ ซึ่งถือเป็นการเพิ่มความสะดวกทั้งกับพนักงานเองและลูกค้าเป็นอย่างมาก ทั้งมีความรวดเร็ว ลูกค้าไม่ต้องรอนาน อีกทั้งยังลดความผิดพลาดของ ราคาสินค้าที่ลูกค้าต้องชำระ บางท่านคงเคยเห็นบาร์โค้ดบางตัวที่เกิดความผิดพลาดจนสแกนไม่ได้ พนักงาน แคชเชียร์จะต้องคีย์รหัสสินค้าและจำนวนที่ซื้อเข้าเครื่องคิดเงินเอง ลองคิดดูว่า หากสินค้าทุกตัวที่เราซื้อ พนักงานแคชเชียร์ต้องมาคีย์ตัวเลขเองอย่างนี้ทั้งหมด ในหนึ่งวันอาจจะมีสินค้าบางชิ้นที่อาจคีย์ตัวเลขผิดไป เพียงตัวเดียว ก็จะทำให้กลายเป็นสินค้าอีกชนิดทันที กลายเป็นเกิดการคำนวณราคาสินค้าผิดพลาดไป ในที่สุดอาจกลายเป็นเรื่องใหญ่ได้ และที่สำคัญยังทำให้เกิดความล่าช้าในการชำระเงินอีกด้วยบาร์โค้ดและเครื่องสแกนบาร์โค้ดจึงเข้ามามีบทบาทที่สำคัญมากในส่วนนี้

ประเภทของเครื่องอ่านบาร์โค้ด จำแนกออกได้ 2 กลุ่มใหญ่

เครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบสัมผัส และ เครื่องอ่านบาร์โค้ด ไม่สัมผัส และยังสามารถแยกประเภทตามลักษณะการเคลื่อนย้ายได้ โดยแบ่งกลุ่มเป็นเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) และเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบยึดติดกับที่ (Fixed Positioning Scanners)

เครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable) เครื่องอ่านบาร์โค้ด ประเภทนี้ส่วนมากจะมีหน่วยความจำในตัวเอง เพื่อเก็บข้อมูลที่อ่านหรือบันทึกด้วยปุ่มกดสามารถนำอุปกรณ์ไปใช้ได้ง่ายโดยสามารถพกพาได้ การอ่านรหัสแต่ละครั้งจะนำเอาเครื่องอ่านเข้าไปยังตำแหน่งที่สินค้าอยู่ ส่วนมากเครื่องอ่านลักษณะนี้จะมีน้ำหนักเบา ส่วนแบบที่ไม่มีหน่วยความจำในตัวเองจะทำงานแบบไร้สายเหมือนโทรศัพท์ไร้สายที่ใช้ภายในบ้านซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องระยะทาง

เครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบยึดติดกับที่ (Fixed Positioning Scanners) เครื่องอ่านบาร์โค้ดประเภทนี้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ส่วนมากจะติดตั้งกับด้านข้าง หรือตำแหน่งใด ๆ ที่เหมาะสมในแนวทางวิ่งของสายพานลำเลียง เพื่ออ่านรหัสที่ติดกับบรรจุภัณฑ์และเคลื่อนที่ผ่านไปตามระบบสายพานลำเลียง บางครั้งเครื่องอ่านประเภทนี้จะติดตั้งภายในอุปกรณ์ของระบบสายพานลำเลียงเพื่อให้สามารถอ่านได้โดยอัตโนมัติ อีกรูปแบบที่เราเห็นกันมาก จะฝังอยู่ที่โต๊ะแคชเชียร์

ตามห้างสรรพสินค้า โดยแคชเชียร์จะนำสินค้าด้านที่มีบาร์โค้ดมาจ่อหน้าเครื่องอ่านที่ถูกฝังไว้กับโต๊ะ หรือตั้งไว้ด้านข้าง เครื่องอ่านจะทำการอ่านบาร์โค้ดโดยอัตโนมัติ เมื่อมีวัตถุเคลื่อนไหวอยู่ข้างหน้าตัวเครื่อง

6.1 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบสัมผัส (Contact Scanners) เครื่องอ่านบาร์โค้ดประเภทนี้ เป็นอุปกรณ์ที่เวลาอ่าน ต้องสัมผัสกับผิวหน้าของรหัสแท่ง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

6.1.1 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบปากกา (Pen Scanner) หรือแวนด์ (Wand) เป็นเครื่องอ่านบาร์โค้ดที่มีลักษณะเหมือนหัวปากกา โดยมีปลายปากกาเป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตลำแสงเพื่ออ่านข้อมูล น้ำหนักเบา พกพาสะดวก มีข้อจำกัดเรื่องคุณภาพฉลากต้องดีมาก เพราะหัวอ่านที่สัมผัสบนรหัสแท่งอาจจะทำให้รหัสลบหรือเสียหายได้ เหมาะสำหรับอ่านบาร์โค้ดบนเอกสารหรือคูปอง

6.1.2 เครื่องอ่านบัตร (Slot Scanner) เป็นเครื่องอ่านบาร์โค้ด ที่ใช้อ่านรหัสแท่งจากบัตรหรือวัสดุอื่น โดยต้องรูดบัตรที่มีบาร์โค้ดนั้นลงในช่องเพื่ออ่านข้อมูล เหมาะสำหรับรูดบัตรที่มีบาร์โค้ด อ่านรหัสบาร์โค้ดจากบัตรประจำตัว เพื่อบันทึกเวลาหรือดูข้อมูลต่างๆ ด้วยตัวเจ้าของบัตรเอง

6.2 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบไม่สัมผัส (Non Contact Scanner) เป็น เครื่องอ่านบาร์โค้ด ที่มีหลายรูปแบบจากแบบง่ายๆ ที่ลักษณะคล้ายปืนที่เห็นตามร้านค้าปลีก จนถึงระบบแบบ Pocket PC สามารถอ่านโดยห่างจากรหัสแท่งได้ ทำให้ทำงานได้รวดเร็ว ง่ายและสะดวก โดยแบ่งเป็นหลายชนิด ดังนี้

6.2.1 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบ CCD (Charge Coupled Device Scanner) เครื่องอ่านบาร์โค้ด ประเภทนี้ เป็นเครื่องอ่านราคาถูก การทำงานจะอาศัยการสะท้อนของแสงจากรหัสแท่งและช่องว่างแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณวีดีโอ เครื่องอ่านแบบนี้ในขณะอ่านจะไม่มีการเคลื่อนที่ชิ้นส่วน ความแม่นยำจะสูงกว่าแบบเลเซอร์ ใช้พลังงานน้อย อายุการใช้งานของอุปกรณ์ในการสร้างลำแสง (LED) จะยาวนานกว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบนี้ยังเป็นแบบตัดวงจรไฟอัตโนมัติในกรณีที่ไม่มีการใช้งาน

6.2.2 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบ Linear Imaging เครื่องอ่านบาร์โค้ดประเภทนี้ เป็นเครื่องอ่านบาร์โค้ด ที่ใช้หลักการอ่านโดยวิธีจับภาพโดยเลนซ์รับภาพเช่นเดียวกับกล้องถ่ายรูป ทำให้ระบบหัวอ่านมีความสามารถในการอ่านในเชิงเรขาคณิตสูงกว่าเครื่องอ่านแบบ CCD สามารถอ่านบาร์โค้ดขนาดเล็กมากๆได้ เนื่องจากใช้การอ่านด้วยตัวเลนซ์รับภาพทำให้จับภาพได้ระยะไกลขึ้น อ่านได้เร็วถึง 100 - 450 scan ต่อวินาที ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบ Linear Imaging มีความสามารถในการอ่านและความเร็วในการอ่านเหนือว่าการอ่านแบบ CCD

แต่มีความทนทานเหมือนกัน และอ่านในระยะไกลได้เทียบเท่ามาตรฐานของเครื่องอ่านบาร์โค้ด แบบเลเซอร์

6.2.3 เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบเลเซอร์ (Laser Scanner) เครื่องอ่านบาร์โค้ดชนิดนี้มีวิธีการทำงาน คือเมื่อกดปุ่มอ่านรหัสจะเกิดลำแสงเลเซอร์ซึ่งมีกระจกเงาเคลื่อนที่มารับแสงแล้วสะท้อนไปตกกระทบกับรหัส และผ่านเป็นแนวเส้นตรงเพียงครั้งเดียว ลำแสงที่ยิงออกมาจะมีขนาดเล็กด้วยความถี่เดียว ไม่กระจายออกไปนอกเขตที่ต้องการทำให้สามารถอ่านรหัสที่มีขนาดเล็กได้ดี

7. ลักษณะบาร์โค้ด

บาร์โค้ด หมายถึง เลขหมายประจำตัวสินค้า ใช้แทนด้วยแท่งบาร์ขาว-ดำ เรียงเข้าด้วยกันและประกอบด้วยตัวเลข 8-13 หลัก สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ โดยอาศัยหลักของการสะท้อนแสง นิยมใช้กับสินค้าอุปโภคบริโภคแทบทุกชนิดและสินค้าสำเร็จรูปต่างๆ

การออกเลขหมายให้กับสินค้าแต่ละตัวจะช่วยให้การติดต่อกันระหว่างผู้ค้า (ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ผู้จัดจำหน่าย และผู้ค้าปลีก) สามารถทำงานได้ราบรื่นขึ้น เปรียบได้กับบัตรประจำตัวประชาชนที่เป็นเครื่องชี้บอกถึงความแตกต่างกันของแต่ละคน เลขหมายประจำตัวสินค้าก็เป็นเครื่องชี้บอกถึงความแตกต่างของสินค้าชนิดนั้นกับสินค้าอื่น ๆ

สินค้าทุกชนิดที่มีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็น ขนาด สี จำนวนบรรจุ จะมีเลขหมายประจำตัวสินค้าต่างกัน ตัวอย่างเช่น ไอศกรีมรสวนิลาจะมีเลขหมายประจำตัวคนละเลขหมายต่างจากไอศกรีมรสช็อกโกแล็ต หรือในกรณีกล่องใหญ่ที่บรรจุถ้วย 12 ใบ จะมีเลขหมายประจำตัวแตกต่างจากถ้วย 1 ใบ

Barcoode บาร์โค้ดที่ใช้กันใน สินค้าอุปโภค สินค้าบริโภค อุตสาหกรรมขนาดเล็ก อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หน่วยงานรัฐบาล หน่วยงานเอกชน โรงพยาบาล เป็นต้น ดังต่อไปนี้

7.1 UPC-A (Universal Product Code) พบมาในธุรกิจค้าปลีกของประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนนาดา รหัสบาร์โค้ดที่ใช้เป็นแบบ 12 หลัก หลักที่ 1 เป็นหลัก ที่ระบุประเภทสินค้า และตัวที่ 12 เป็นหลักที่แสดงตัวเลขที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด รหัสบาร์โค้ดแบบ UPC มีหน่วยงาน Uniform Council (UCC) ที่ตั้งอยู่รัฐ OHIO ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ดูแลในการจดทะเบียนบาร์โค้ด

7.2 Interleaved 2 of 5 เป็นรหัสบาร์โค้ดที่ใช้ในระบบรับ - ส่งสินค้า รหัสบาร์โค้ดแบบนี้เหมาะสำหรับพิมพ์ลงบนกระดาษลูกฟูก มักใช้ในโกดังจัดเก็บสินค้า และอุตสาหกรรมต่างๆ

7.3 บาร์โค้ด 128 (Code 128) เนื่องจากโค้ด 39 เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรได้ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงได้มาการพัฒนาโค้ด 128 ขึ้นมาใช้งาน และเหมาสมกับฉลากสินค้า

ที่มีพื้นที่จำกัดเพราะรหัสแท่งแบบโค้ด 128 นี้จะกะทัดรัดและดูหนาแน่นกว่าโค้ด 39 โดยทั่วไปแล้วโค้ด 128 นิยมใช้ในอุตสาหกรรม การจัดส่งสินค้าซึ่งมีปัญหาด้านการพิมพ์ฉลาก

7.4 Data Matrix บาร์โค้ด 2 มิติแบบนี้ ถูกพัฒนาดโดยบริษัท RVSI Acuity Cimatrix ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี ค.ศ. 1989 สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 16022 และ ANSI/AIM BC11-ISS-Data Matrix ลักษณะบาร์โค้ดมีทั้งรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับบาร์โค้ดรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสมีโมดูลข้อมูลระหว่าง 10 x 10 ถึง 144 x 144 โมดูล และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี 8 x 18 ถึง 16 x 48 โมดูล Data Matrix สามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุด 3,116 ตัวเลข หรือ 2.355 ตัวอักษร แต่สำหรับข้อมูลประเภทอื่นได้แก่ข้อมูลเลขฐานสองบรรจุได้ 1,556 ไบต์ (1 ไบต์เท่ากับเลขฐานสอง 8 หลัก) และตัวอักษรภาษาญี่ปุ่นบรรจุได้ 778 ตัวอักษร รูปแบบค้นหาของบาร์โค้ดแบบ Data Matrix อยู่ที่ตำแหน่งของด้านซ้ายและด้านล่างของบาร์โค้ด บาร์โค้ด Data Matrix ส่วนใหญ่ใช้ในงานที่มีพื้นที่จำกัดและต้องการบาร์โค้ดขนาดเล็ก

7.5 EAN-13 (European Article Numbering international retail product code) เป็นแบบบาร์โค้ดที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลก โดยบาร์โค้ดประเภทนี้จะมีลักษณะเฉพาะของชุดตัวเลขจำนวน 13 หลัก ซึ่งมีความหมายดังนี้

3 หลักแรก คือ รหัสของประเทศที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้ผู้ผลิตได้ทำการลงทะเบียนได้ทำการผลิตจากประเทศไหน

4 หลักถัดมา คือ รหัสโรงงานที่ผลิต

5 หลักถัดมา คือ รหัสของสินค้า และ ตัวเลขในหลักสุดท้าย จะเป็นตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด (Check digit)แม้ว่าบาร์โค้ดแบบ EAN-13 จะได้รับการยอมรับไปทั่วโลก แต่ในสหรัฐอเมริกาและแคนนาที่เป็นต้นกำเนิดบาร์โค้ดแบบ UPC-A ยังคงมีการใช้บาร์โค้ดแบบเดิมจนวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2005 หน่วยงาน Uniform Code Council ได้ประกาศให้ใช้บาร์โค้ดแบบ EAN-13 ไปพร้อมๆ กับ UPC-A ที่ใช้อยู่เดิม การออกประกาศในครั้งนี้ทำให้ผู้ผลิตที่ต้องการส่งออกสินค้าไปยังสหรัฐอเมริกาและแคนาดาต้องใช้บาร์โค้ดทั้ง 2 แบบบนผลิตภัณฑ์

การคำนวณตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ดแบบ EAN-13 (Check digit Calculation)

7.5.1 นำตัวเลขในตำแหน่งคู่ (หลักที่ 2,4,6,8,10,12) มารวมกันแล้วคูณด้วย 3

7.5.2 นำตัวเลขในตำแหน่งคี่ (หลักที่ 1,3,5,7,9,11) มารวมกัน

7.5.3 ผลลัพธ์จากข้อ 1 และ 2 มารวมกัน

ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ทำการ MOD ด้วย 10 จะได้เป็นตัวเลข (Check digit) ที่จะต้องแสดงในหลักที่ 13

7.6 QR Code เป็นบาร์โค้ดสองมิติชนิดหนึ่ง ที่ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงตัวกัน มีสัณฐานสี่เหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว ที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้อง และสมาร์ตโฟน เพื่อถอดข้อมูลในรูปข้อความ หรือโปรแกรมชี้แหล่งทรัพยากรสากล และอื่น ๆ โดยรหัสคิวอาร์นี้ สร้างสรรค์ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2537 โดยเดนโซ-เวฟ บริษัทลูกของโตโยต้า โดยนับเป็นรหัสแท่งสองมิติประเภทหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมในประเทศญี่ปุ่น

QR Code ก็คล้ายกับ Bar Code ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้ โดย QR Code หรือเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า two-dimensional bar code (2D bar code) มันหน้าที่ไว้เก็บข้อมูลต่างๆ ได้เหมือนกันแต่ว่าเร็วกว่า ใช้งานง่ายกว่า และมีลูกเล่นเยอะกว่า Bar Code มากชื่อของ QR Code นั้นมาจากนิยามความหมายว่า Quick Response หรือการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งมาจากความตั้งใจของผู้คิดค้น ที่จะให้ QR Code นี้สามารถถูกอ่านได้อย่างรวดเร็วนั่นเอง ซึ่ง QR Code นี้ถูกคิดค้นขึ้นในปี 1994 โดยบริษัทสัญชาติญี่ปุ่น ที่ชื่อ Denso-Wave และได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ชื่อ QR Code ไปแล้วทั้งในญี่ปุ่น และทั่วโลก และปัจจุบันตัวสัญลักษณ์ QR Code นี้ได้รับความนิยม จนกลายเป็นของธรรมดาในญี่ปุ่นไปแล้ว

ระบบสารสนเทศ

1. ระบบสารสนเทศ (Information System)

การดำเนินงานธุรกิจในปัจจุบันได้นำระบบสารสนเทศ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารผ่านทางอินเตอร์เน็ต เข้ามาประสานการทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างโอกาสและการแข่งขันที่มีมากยิ่งขึ้น ระบบสารสนเทศจึงมีความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินงานขององค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานรัฐบาลหรือเอกชน เพื่อช่วยให้องค์กรได้รับข่าวสารข้อมูลที่มีอยู่ทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการทำงานโดยอาศัยกระบวนข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ กระบวนที่ทำให้เกิดสารสนเทศนี้เรียกว่า การประมวลผลข้อมูล (Data Processing) และเรียกวิธีการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์นี้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ และระบบงานที่ช่วยให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ โดยหมายรวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการในการนำอุปกรณ์และเครื่องมือนั้น ๆ มาใช้งานเพื่อรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และแสดงผลลัพธ์เป็นสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานอยู่ 3 ชนิดคือ Input Processing และ Output การทำงานของระบบนี้จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนข้อมูลดิบที่เข้ามาทางด้าน Input ให้เป็นสารสนเทศที่ออกมาทาง Output ผลลัพธ์ที่ได้จาก Output จะย้อนกลับ (Feedback) ไปยัง Input เพื่อให้มีการประเมินผลการทำงาน

3. สารสนเทศ (Information)

ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล และมีการจัดการให้มีความถูกต้อง ทันสมัย และสามารถนำไปใช้งานได้ตามที่ต้องการ เช่น หากว่าเรามีข้อมูลตัวเลขต่างๆ และเมื่อนำตัวเลขเหล่านั้นไปทำการประมวลผลด้วยการ บวก ลบ คูณ หาร แล้ว ออกมาเป็นข้อสรุปของจำนวนต่างๆ นั้นก็ถือเป็นสารสนเทศด้วยเช่นกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า สารสนเทศนั้น คือข้อมูลที่ผ่านการคัดกรองแล้วก็เป็นได้

4. แหล่งข้อมูล (Data Processing Information)

แหล่งข้อมูลภายในองค์กรประกอบด้วยบุคลากรขององค์กร การปฏิบัติงานภายในของหน่วยงานต่างๆ เป็นข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงต่างๆภายในองค์กร เช่น การวางแผนการปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพการทำงานการได้มาของข้อมูลอาจจะเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการก็ได้ เช่น การสังเกตการพูดคุยเป็นต้นแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กรข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีผลกระทบต่อการดำเนินงานขององค์กรไม่ว่าจะเป็นคู่แข่งขันผู้บริโภคบริษัทตัวแทนขายสินค้าเอกสารต่างๆ หรือสิ่งพิมพ์หรือองค์กรของรัฐเป็นต้นข้อมูลอาจจะเป็นรายได้ประชาชาติสถิติการบริโภคสินค้าแต่ละชนิดอัตราการเจริญเติบโตของประชากร

5. คุณสมบัติของสารสนเทศ

5.1 ความถูกต้อง หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ถ้าข้อมูลที่เก็บมาเชื่อถือไม่ได้จะทำให้เกิดผลเสียอย่างมาก ผู้ใช้จะไม่กล้าอ้างอิงหรือนำเอาไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นเหตุให้ การตัดสินใจของผู้บริหารขาดความแม่นยำ และอาจมีโอกาสผิดพลาดได้ รูปแบบการจัดเก็บ ข้อมูลต้องคำนึงถึงกรรมวิธีการดำเนินงานเพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

5.2 ทันต่อความต้องการใช้ (Timeliness) นอกเหนือจากสารสนเทศขององค์กรจะต้องมีความเที่ยงตรงหรือความถูกต้องแล้ว ยังจะต้องมีคุณสมบัติของการที่สามารถนำสารสนเทศมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการใช้ข้อมูล หรือเพื่อการตัดสินใจ ทั้งนี้เนื่องจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ทางการบริหารทั้งภายในและภายนอกองค์กรมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสารสนเทศด้านการขาย การผลิต ตลอดจนด้านการเงิน ถ้าผู้บริหารได้รับมาล่าช้า ก็จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการตัดสินใจ หรือการดำเนินงานของผู้บริหารที่จะลดลงตามไปด้วย

5.3 ความสมบูรณ์ (Completeness) สารสนเทศขององค์กรที่ดี จะต้องมีความสมบูรณ์ที่จะช่วยทำให้การตัดสินใจเป็นไปด้วยความถูกต้อง การมีสารสนเทศที่มีปริมาณมาก ไม่ได้หมายถึงการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิผลของการดำเนินงาน สารสนเทศที่มีมากเกินไปอาจเป็นสารสนเทศที่ไม่มีความสำคัญ เช่นเดียวกับการมีสารสนเทศที่มีปริมาณน้อยเกินไป ก็อาจทำให้ไม่ได้สารสนเทศที่สำคัญครบเพียงพอทุกด้านที่จะนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิผล และมีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าจะต้องรอให้มีสารสนเทศครบถ้วน 100 เปอร์เซ็นต์ก่อนจึงจะทำการตัดสินใจได้ เช่น จะตัดสินใจเกี่ยวกับอัตราการใช้สินค้า ปริมาณสินค้าคงเหลือ ราคาต่อหน่วย แหล่งผู้ผลิตค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ระยะเวลารอคอยของสินค้าแต่ละชนิด ดังนั้นจะตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารสินค้าคงเหลือให้มีประสิทธิภาพ ก็จำเป็นที่จะต้องได้รับสารสนเทศในทุกเรื่อง การขาดไปเพียงบางเรื่องจะส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจอย่างมากเป็นต้น จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า ไม่ได้หมายความว่ามีสารสนเทศมากเฉพาะในบางด้าน ขณะที่สารสนเทศในบางด้านไม่มีหรือมีไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจ แต่จะต้องได้รับสารสนเทศที่สำคัญครบในทุกด้านที่ทำการตัดสินใจ

5.4 กะทัดรัดชัดเจนการจัดเก็บต้องให้เหมาะสมกับหน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์ จะต้องมีการออกแบบโครงสร้างของระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้เพื่อตอบสนองการดำเนินงานขององค์กรได้จะต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

5.4.1 ใช้งานได้ง่าย

5.4.2 มีความชัดเจนตรงกับความต้องการ

5.4.3 มีความถูกต้องเชื่อถือได้

5.4.4 มีคุณสมบัติเชิงปริมาณเพียงพอกับการใช้

5.4.5 ยอมรับได้ทุกระดับ

5.4.6 สามารถขยายระบบต่อไปในอนาคต

5.4.7 เป็นระบบที่มีความเป็นอิสระไม่ผูกพันกับเทคโนโลยี

5.5 ความสอดคล้อง ความต้องการเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจเพื่อหาความต้องการของหน่วยงานและองค์การ ดูสภาพการใช้ข้อมูล และขอบเขตของข้อมูลที่ สอดคล้องกับความต้องการ (สุชาดา กีระนันทน์ : 2541)

6. การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นการสร้างระบบงานใหม่หรือปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยอาจนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบเนื่องจากในการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาใช้นั้น การพัฒนาการใช้งานต้องพัฒนาในส่วนของการประมวลผลและส่วนของข้อมูลไปพร้อมๆ กันและ

ฐานข้อมูลเป็นส่วนสำคัญสำหรับระบบสารสนเทศที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ดังนั้น การออกแบบระบบงานสารสนเทศจึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบฐานข้อมูลและการออกแบบส่วนประมวลผล (กิตติภักดี วัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ : 2544)

7. การพัฒนาฐานข้อมูล

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC) เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งานซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ (กิตติภักดี วัฒนะกุลและจำลอง ครูอุตสาหะ : 2544)

7.1 การศึกษาภาพปัญหาและความต้องการ (Database initial study) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่าง ๆ ของผู้ใช้เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายปัญหาขอบเขตและกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล

7.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database design) เป็นขั้นตอนที่นำเอารายละเอียดต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งานซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด ระดับตรรกะและระดับกายภาพ

7.3 การติดตั้งและบันทึกข้อมูล (Implementation and loading) เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงร่างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบในขั้นต้นมาสร้างเป็นตัวฐานข้อมูลที่จะใช้เก็บข้อมูลจริงรวมทั้งแปลงข้อมูลของระบบงานเดิมให้สามารถนำมาใช้งานในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ในกรณีที่ระบบเดิมมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล

7.4 ทดสอบและประเมินผล (Testing and evaluation) เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งทำการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้นเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

7.5 การนำมาใช้งาน (Operation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง

7.6 การบำรุงรักษาและปรับปรุงแก้ไข (Maintenance and evolution) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริงเพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไขและปรับปรุงระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล จากการศึกษาทฤษฎีของวงจรชีวิตในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาฐานข้อมูลแบบวงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (DBLC) มาใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเฉพาะขั้นตอนที่ 1-4 เท่านั้น

โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ

1. โปรแกรม Microsoft visual studio 2010

โปรแกรม Visual Basic 2010 จัดว่าเป็นโปรแกรมภาษาที่สมบูรณ์แบบมากที่สุดภาษาหนึ่ง เพราะประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่หลากหลาย และสะดวกสบายต่อการใช้งานมากกว่าเวอร์ชันก่อน ๆ มาก

โปรแกรมภาษา Visual Basic นั้น พัฒนาขึ้นมาจากภาษาดั้งเดิม คือ ภาษา Basic ซึ่งภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมในระยะเริ่มต้นจะใช้งานในแบบ Text Mode ต่อมาประมาณปี ค.ศ. 1990 Microsoft ได้ประกาศเปิดตัวภาษา Visual Basic ซึ่งเป็นเหมือนกับชุดเครื่องมือ (Tool) ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในแบบกราฟิก (Graphic User Interface ; GUI) โดยใช้ภาษา Basic ควบคุมการทำงาน หลังจากนั้นมา Visual Basic ก็ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายมาเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างภาษาที่ง่าย มีชุดเครื่องมือ (Tool) ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) อย่างครบถ้วน และสะดวกต่อการใช้งาน ทำให้สามารถเรียนรู้การพัฒนาโปรแกรมได้ในระยะเวลาอันสั้น โดย Visual Basic ได้มีการพัฒนามาตั้งแต่ Version 1 จนถึง Version 6 (VB 6, ในชุด Visual Studio 98) ซึ่งเป็นแนวทางเดิมโดยการทำงานจะยึดติดกับระบบปฏิบัติการ Windows เป็นหลัก จนกระทั่ง ปี พ.ศ. 2002 ได้เปลี่ยนเป็น Visual Basic.NET(VB 7) ที่ทำงานบนแพล็ตฟอร์มแบบใหม่ของ Microsoft ที่เรียกว่า .NET Framwork แล้วให้มีการพัฒนามาเป็น Visual Basic 2003, 2005, 2008 และในที่สุดก็มาเป็น Visual Basic 2010

2. โปรแกรม Microsoft sql server 2008 R2

SQL Server เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database management system หรือ RDBMS) จาก Microsoft ที่ได้รับการออกแบบสำหรับสภาพแวดล้อมวิสาหกิจ SQL Server เรียกใช้บน T-SQL (Transact -SQL) ชุดของส่วนขยายโปรแกรมจาก Sybase และMicrosoft ที่เพิ่มหลายส่วนการทำงานจาก SQL มาตรฐาน รวมถึงการควบคุมทรานแซคชั่น, exception และการควบคุมความผิดพลาด, การประมวลผลแถว และการประกาศตัวแปร Yukon เป็นชื่อรหัสในการพัฒนา SQL Server 2005 ได้รับการเผยแพร่ในเดือนพฤศจิกายน 2548 ผลิตภัณฑ์ 2005 ได้รับการกล่าวว่าให้ความยืดหยุ่นความสามารถเชิงปริมาณ ความน่าเชื่อถือ และความปลอดภัยกับการประยุกต์ฐานข้อมูล และทำให้สร้างและจัดวางง่ายขึ้น ดังนั้น จึงลดความซับซ้อนและความน่าเบื่อเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล SQL Server 2005 รวมการสนับสนุนการบริหารมากขึ้นด้วย

ต้นกำเนินคำสั่ง SQL Server ได้รับการพัฒนาโดย Sybase ในปลายทศวรรษ 1980 Microsoft, Sybase และ Ashton-Tate รวมมือในการผลิตเวอร์ชันแรกของผลิตภัณฑ์นี้เวอร์ชันแรก SQL Server 4.2 สำหรับ OS/2 นอกจากนี้ ทั้ง Sybase และ Microsoft เสนอผลิตภัณฑ์ SQL Server โดย Sybase เปลี่ยนชื่อผลิตภัณฑ์ของพวกเขาเป็น Adaptive Server Enterprise

SQL Server คือ การนำเอาวิสัยทัศน์เรื่อง Microsoft Data Platform มาแปลงเป็นโซลูชั่นที่ช่วยให้องค์กรบริหารข้อมูลทุกชนิดได้จากทุกที่และทุกเวลา โซลูชั่นนี้จะช่วยให้จัดเก็บข้อมูลจากเอกสารทั้งที่เป็นแบบมีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง และไร้โครงสร้างเอาไว้ในดาต้าเบสที่เดียว SQL Server 2008 มีชุดเซอร์วิสแบบ built-in เป็นจำนวนมาก เช่น การทำคิวรีระบบค้นข้อมูล การปรับความสอดคล้องของข้อมูล การทำรายงานและการวิเคราะห์ เป็นต้น นอกจากนี้ SQL Server 2008 ยังมีระดับของความปลอดภัย (Security) ความไว้วางใจในการทำงาน (Reliability) และ มีโครงสร้างที่รองรับการทำงาน (Scalability) ของแอพพลิเคชั่นเชิงธุรกิจหลากหลายชนิด SQL Server 2008 และ SQL Server 2008 R2 จึงเหมาะสำหรับการวางแผนและจัดการและพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ประหยัด ทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย SQL Server 2008 และ SQL Server 2008 R2 ช่วยให้นำเอาข้อมูลไปใช้ในแอพพลิเคชั่นพิเศษที่พัฒนาขึ้นมาโดยใช้ Microsoft.NET และ Visual Studio รวมทั้งนำไปใช้ในโครงสร้างแบบ service-oriented architecture (SOA) และขั้นตอนการทำธุรกิจได้ผ่านทาง Microsoft BizTalk Server ได้อีก

ทางบริษัทไมโครซอฟต์ได้พัฒนาโปรแกรม SQL Server ซึ่งเป็น DBMS ที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational DataBase Management System) ในท้องตลาดที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง SQL Server ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในงาน 19 ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ มีลักษณะการใช้งานพร้อมกันหลายบุคคล ดังนั้น SQL Server จึงต้องมีความสามารถในการจัดการระบบฐานข้อมูล ดังนี้

1. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติยูสเซอร์ มีความสามารถในการรองรับผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกัน
2. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติโปรเซสเซอร์ ซึ่งทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้รวดเร็วขึ้นจะกระจายการทำงานไปให้ซีพียูแต่ละตัว แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน รวมทั้งยังสามารถสร้างระบบทำงานแบบกระจาย (Distributed Query) ฐานข้อมูลไปอยู่บนเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ ตัวได้
3. มีความสามารถด้านระบบฐานข้อมูลครบถ้วน เช่น การสร้างวิว การสร้าง อินเด็กซ์ และการเขียนฟังก์ชันขึ้นมาเองได้
4. มีระบบรักษาความปลอดภัย ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับ ตั้งแต่ระดับการล็อกอินเข้างานระบบฐานข้อมูล จนถึงระดับการกำหนดสิทธิ์ให้ล็อกอิน ทำให้สามารถจัดการความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความยืดหยุ่น

5. มีระบบสำรองข้อมูล เพื่อคืนสภาพฐานข้อมูล กลับไปสู่สภาพเดิมก่อนล่ม

6. มีเครื่องมือช่วยจัดการระบบฐานข้อมูล เช่น Management Studio, Profiler, Tuning advisor และอื่น ๆ ทำให้การจัดการระบบฐานข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อนกลายเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น สำหรับ SQL Server รุ่นล่าสุดจะเป็น SQL Server 2008 R2 ที่มาพร้อมความสามารถต่าง ๆ มากมายให้กับองค์กร หรือสถาบัน ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในการเข้าถึงและการไหลข้อมูลทั่วทั้งองค์กร เป็นการแก้ปัญหาแบบเบ็ดเสร็จ และสามารถเชื่อมโยงเครือข่าย SQL Server ขององค์กรอื่นได้เต็มประสิทธิภาพอีกด้วย

SQL Server 2008 เพิ่มเครื่องมือใหม่ ในการจัดการหลายฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้พร้อมกัน มีความสามารถในการปรับปรุงระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทางาน และขับเคลื่อนข้อมูลไปสู่จุดหมายปลายทางได้เร็วขึ้น

3. ภาษาเบสิก (BASIC programming language)

BASIC ย่อมาจาก Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code เป็นภาษาที่มีรูปแบบคำสั่งไม่ยุ่งยาก สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐานที่สามารถนำมาเขียนเรียงต่อกันเป็นโปรแกรมได้

ภาษาเบสิกถูกพัฒนา เพื่อใช้ในการสอนนักศึกษา ปัจจุบันได้ขยายการใช้งานไปสู่งานทางธุรกิจอีกด้วย ภาษาเบสิกนิยมใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์และมินิคอมพิวเตอร์ สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วกว่าภาษาอื่น เหมาะกับงานธุรกิจขนาดเล็กและเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเริ่มศึกษาการเขียนโปรแกรม ลักษณะการทำงานของภาษาเบสิก เป็นแบบโต้ตอบ (Interactive) คือ ผู้ใช้สามารถ ติดต่อสื่อสารกับเครื่องได้ระหว่างที่มีการเขียนโปรแกรม และรันโปรแกรม ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถพิมพ์โปรแกรมเข้าเครื่อง และแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที เมื่อพบข้อผิดพลาด

ภาษา Basic ตัวแรก ถูกคิดค้นเมื่อปี 1963 โดย นาย John Kemery และ นาย Thomas Kurtz ณ Dartmouth College และบรรดานักเรียนนักศึกษาในความดูแลของพวกเขา ซึ่งหลายปีต่อมา ภาษา Basic ฉบับนี้ได้ชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Dartmouth BASIC.

ข้อดี คือ ง่ายต่อการเรียนรู้และสามารถใช้งานได้บนเครื่องทุกระดับ และยังสามารถถูกเขียนขึ้นเพื่อใช้ทำงานได้หลายประเภท

ข้อเสีย คือ ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้เกื้อหนุนต่อการเขียนโปรแกรมอย่างมีโครงสร้างที่ดี จึงไม่เหมาะในการพัฒนาโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากมีความเร็วในการประมวลผลค่อนข้างช้า

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนา อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design) ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) (Stair 1996 : 411-412) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวางแผนระบบ (Systems Planning) เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นไปด้วยดีตามแผนเพราะหากไม่มีการวางแผนที่ดีอาจเกิดความล่าช้าของการพัฒนาระบบสารสนเทศได้และเป็นขั้นตอนแรกสำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยการตั้งประเด็นคำถามที่ว่ามีความต้องการอะไรบ้างในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.1 กำหนดโอกาสของระบบสารสนเทศในการใช้งาน (Identify Opportunity) การศึกษาระบบงานปัจจุบันเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบที่มีอยู่จดบันทึกถึงความต้องการสารสนเทศที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอาจสำรวจจากการสัมภาษณ์แบบสอบถาม

1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility) กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้และหากผลการสำรวจพบว่าระบบงานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานักวิเคราะห์ระบบจะวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน (Cost Benefit Analysis) ในการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.3 พัฒนาแผนการทำงาน (Develop Work plan) การจัดทำข้อเสนอโครงการสำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือ การศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานด้วยมือหรือเป็นระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้อยู่ก็ได้การวิเคราะห์ระบบงานเดิมจะทำให้นักวิเคราะห์ระบบทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ต่อไปนอกจากนี้งานของนักวิเคราะห์ระบบคือ การพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องการอะไรบ้างทำให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบได้ เช่น ข้อมูลและสิ่งที่จะต้องนำสู่ระบบ ลักษณะของแฟ้มข้อมูลลักษณะการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ระบบสร้างให้แก่ผู้ใช้

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design)

การออกแบบระบบ (Systems Design) เป็นการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ระบบที่เป็นแนวคิด (Concept) มาออกแบบให้เห็นรูปร่างของระบบสารสนเทศโดยนักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบระบบทีละส่วนโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Output) ก่อนเพราะผลลัพธ์นั้นเกิดจากการนำข้อมูลเข้าระบบแล้วไปประมวลผลดังนั้นการออกแบบผลลัพธ์หรือส่วนแสดงผลจะทำให้ทราบถึงการออกแบบในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ (Systems Development)

การพัฒนาระบบ (Systems Development) หลังจากที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบใหม่และจัดการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้คือการนำระบบที่ได้ออกแบบมาแล้วมาพิจาณาเพื่อสร้าง Program Software ที่จะใช้งานโดยนักเขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้เมื่อสร้างระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำ Software ที่สร้างไว้แล้วมาทดสอบ

5. ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation)

เมื่อดำเนินการสร้างระบบและทำการตรวจสอบแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบงานจะถูกส่งมอบและทำการติดตั้งระบบ (Installed System) ลงคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานควรมีการประเมินและสร้างการยอมรับระบบงานใหม่ให้กับบุคลากรที่ใช้ระบบสารสนเทศ

จากการศึกษาวิธีการเชิงระบบ สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบแบบ SDLC มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนระบบ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ โดยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบ

วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงงาน แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบ และการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการ ในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ดังนี้ (ชาลี และเทพฤทธิ์, 2544 : 38 - 80)

1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ความสามารถประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้ และคุณสมบัติอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่

1.2.1 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตย์ของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรม

ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และแผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี้ (Entity) ต่าง ๆ ของระบบ (Class Diagram)

1.2.2 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีแผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจ็กต์ (Sequence Diagram) และแผนผังแสดงสถานะ (Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่าง ๆ ที่คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

1.3 คอนสตรักชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบ ด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการหาตลาดหรือ การเพ็คกิ้ง (Packing) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2. ส่วนประกอบของ UML ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่างๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมที่ต่าง ๆ กันมุมมองต่าง ๆ ของ UML มีดังนี้

2.1.1 มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบาย คือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้งแอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบ นักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นตัวกลางของมุมมองอื่น ๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่างๆ ครบตามที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง Logical View ต่างจาก Use Case View เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบโดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสแตติก (Static) เช่น คลาส ออบเจ็กต์ (Object) ความสัมพันธ์

ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิค (Dynamic Collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจ็กต์ส่งแมสเซสระหว่างการทำงาน

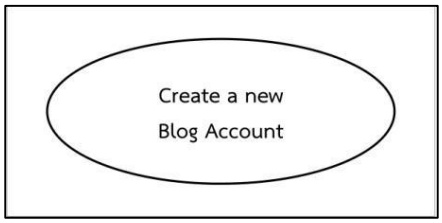
2.1.3 มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหมดต่าง ๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

2.1.4 มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่าง ๆ ในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ไดอะแกรมแต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลาย ๆ มุมมองด้วย

3. ไดอะแกรมใน UML ประกอบด้วย

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงานอย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box) ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอคเตอร์ (Actor) กับระบบโดยติดต่อผ่านยูสเคสต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไดอะแกรม ก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

3.1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชั่นที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคสจะต้องถูกกระทำโดยแอคเตอร์ และแอคเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอคเตอร์และส่งข้อมูลให้แอคเตอร์นั่นคือ แอคเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตาม ยูสเคสหรือรอรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อ ๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคาอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 1 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างยูสเคส

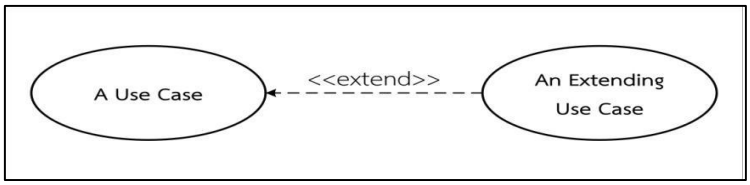
ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 24)

3.1.2 แอคเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช่ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอคเตอร์หลัก หมายถึง แอคเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วยยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอคเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุดแอคเตอร์รอง หมายถึง แอคเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอคเตอร์หลักโดยการเขียนแอคเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 2 แสดงแอคเตอร์ผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ 2 ตัวอย่างแอคเตอร์

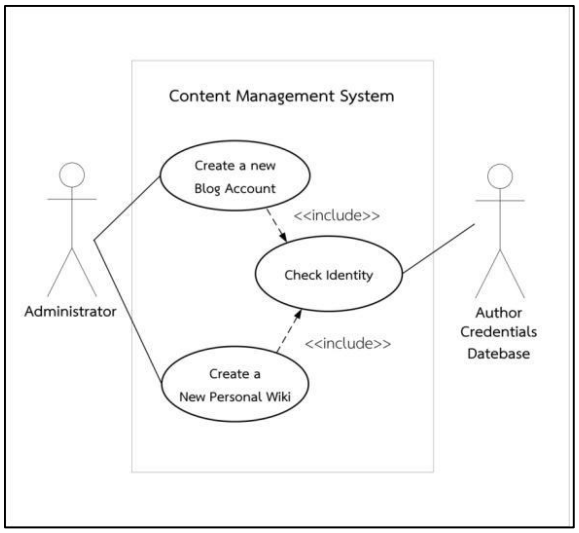
ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 24)

3.1.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอคเตอร์ กับ แอคเตอร์ หรือ ยูสเคส กับ ยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงานยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือ หรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังแผนภาพที่ 1 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงานจากยูสเคสด้านขวา



แผนภาพที่ 1 ความสัมพันธ์แบบขยาย
ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 25)

3.1.4 ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่งๆ อาจจำเป็น ต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่น ๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตริโอไทป์ <<include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ดังแผนภาพที่ 2 ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



แผนภาพที่ 2 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม
ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 26)

3.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อระหว่างกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น(Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เหล่านี้จะถูก

แสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจ็กต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนา และเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโปรเท็กเท็ดแสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคล่อน (:) โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

3.2.2 โอเปอร์เรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ มีชื่อโอเปอร์เรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลต่อคลาสพึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิง ความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศร เป็นรูปสามเหลี่ยมโปร่งชี้จากคลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็นความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทางจะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่เรียกว่า Multiplicity

1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น

0...1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้

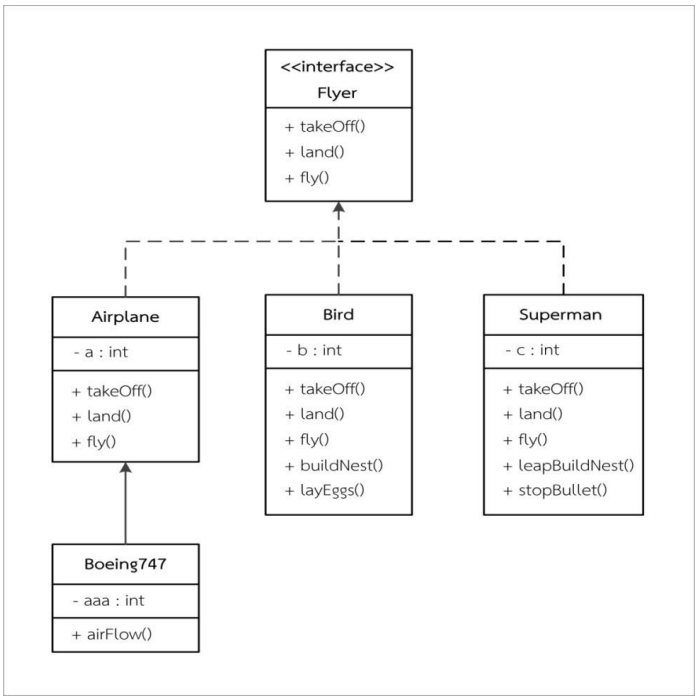
M...N หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)

* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

0...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

1...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

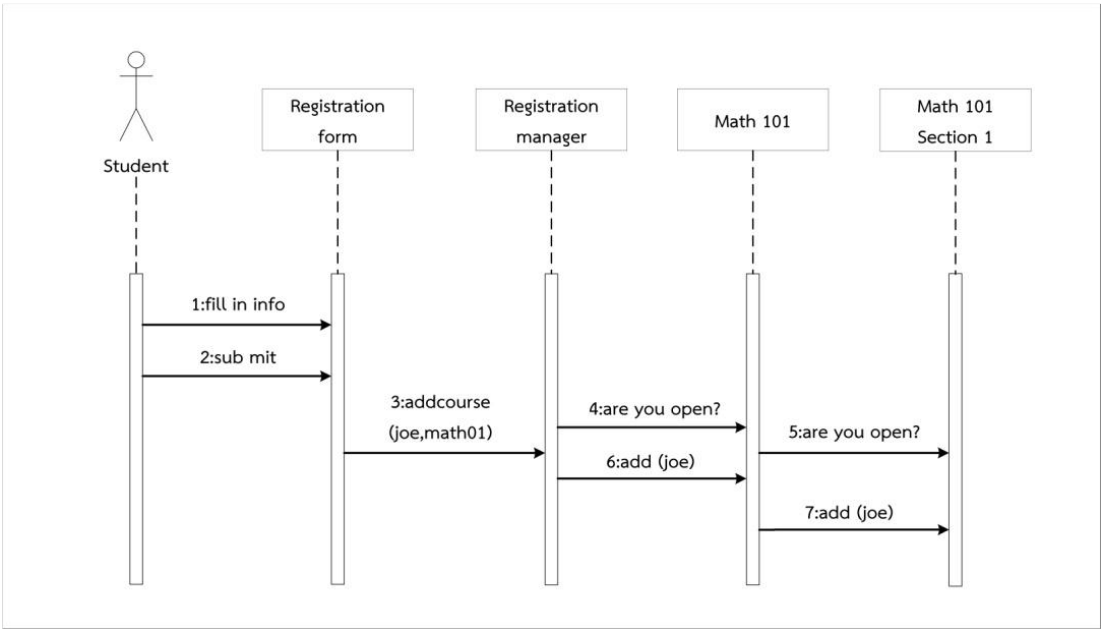
การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์ข้าวหลามตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้นความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่าและส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิดได้แก่เส้นทั่วไปเป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดาคำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไปเส้นซิงโครนัสเป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลาย ๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงโปร่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชันลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวโปร่งชี้จากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมาตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม แผนภาพที่ 3 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบ ได้แก่ เครื่องบิน นก ยอดมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็น เครื่องบินโบอิ้ง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น



แผนภาพที่ 3 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 28)

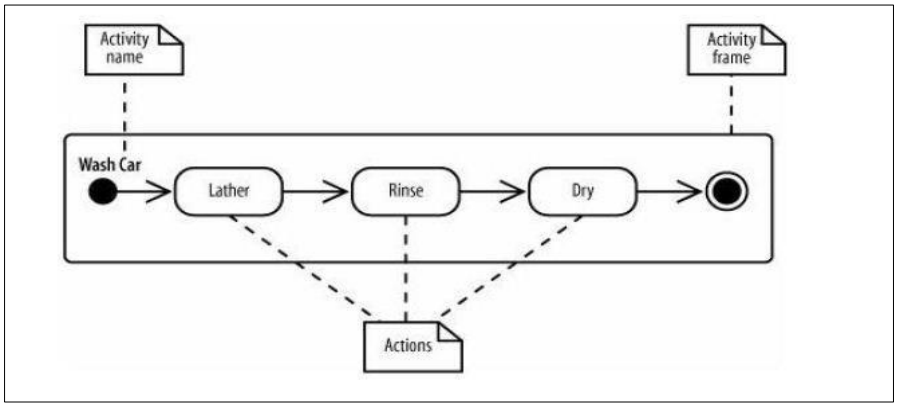
3.2.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไรมีขั้นตอนการทำงานอย่างไรโดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอคเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้นซีเควนซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้งและแกนนอนแกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุโดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไรเมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลาแกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอนภายในบรรจุชื่อออบเจ็กต์ตามด้วยเครื่องหมาย โคล่อนและชื่อคลาสเส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุสี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาสเรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาที่วัตถุกำลังปฏิบัติงานและ ส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจ็กต์หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจ็กต์ ตัวอย่างการเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรมสามารถแสดงได้แผนภาพที่ 4 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียนตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียนและทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ



แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างการเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 29)

3.2.5 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับ การไหลของกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเซสที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมเหมือนแคปซูลเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอคทิวิตี้ (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวนอน) นั่นคือ แอคทิวิตี้ที่ชี้เข้ามาที่เส้นทึบดังกล่าว เสร็จแล้วก่อน จึงทำให้แอคทิวิตี้ถัดไปได้ การแบ่งเป็น สวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวดิ่งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจ็กต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม แผนภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 30)

ทฤษฎีการประเมินระบบ

1. การประเมินระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดสแกน

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 198-200) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพสำหรับการวิจัยเชิงทดลองตามแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศ โดยวิธี Black box และ White box การหาประสิทธิภาพ กล่าวได้ว่าเป็นตัวแปรการทดลองที่นิยมประเมินกันอย่างแพร่หลายในการวิจัยเชิงทดลองทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาซอฟท์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ เพื่อนำไปใช้กับบุคลากรหรือใช้งานภายในองค์กร เช่น การพัฒนาระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ระบบสนับสนุนการตัดใจ ระบบช่วยเหลือการบริหาร และระบบสารสนเทศอื่น ๆ การหาประสิทธิภาพของระบบ

สารสนเทศที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ ส่วนใหญ่จะนิยมใช้วิธี Black box และ White box ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการทดสอบซอฟท์แวร์ (Software Testing) ในกระบวนการพัฒนาซอฟท์แวร์เชิงวิศวกรรม

1.1 Black box เมื่อแปลความหมายตรงตัวก็คือ กล่องดำ ซึ่งหมายถึง การประเมินที่ไม่พิจารณาภายในของระบบ อันได้แก่ตัวโปรแกรม โครงสร้าง ข้อมูล อัลกอริทึม การจัดการข้อมูล ตัวแปรนิพจน์และอื่น ๆ การหาประสิทธิภาพ สำหรับรายการประเมินด้วยวิธี Black box จะมีประเด็นหลัก ๆที่สำคัญดังนี้

1.1.1 Functional Testing เป็นการทดสอบด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบแต่ละส่วนในลักษณะภาพรวม ฯ นับตั้งแต่ส่วนนำเข้าส่วนประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล

1.1.2 ความถูกต้องในการหรือไม่ตั้งแต่ส่วนนำเข้า ส่วนประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล ซึ่ง มีลักษณะคล้ายกับการประเมินด้าน Functional Test แตกต่างกันที่การประเมินในด้านนี้ จะต้องเปรียบเทียบกับความต้องการหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ที่มีอยู่

1.1.3 Usability Testing เป็นการทดสอบด้านการใช้งาน เช่น ความง่ายในการติดตั้ง การใช้งานในส่วนต่าง ๆ การปฏิสัมพันธ์การนำเสนอ และการแสดงผลลัพธ์และคู่มือ เป็นต้น

1.1.4 Security Testing เป็นการทดสอบด้านความปลอดภัยของระบบ เช่น ระบบการพิสูจน์สิทธิ์การรักษาความปลอดภัย และการเข้ารหัส เป็นต้น

1.1.5 Performance Testing เป็นการทดสอบด้านความสามารถในการทำงานของระบบ เช่น ความถูกต้อง ความรวดเร็ว สมรรถนะ และประสิทธิภาพโดยรวม เป็นต้น

1.1.6 การทดสอบขั้นแอลฟ่า (Alpha Test) เป็นการดสอบการทำงานโดยผู้จัดทำ โครงงาน เพื่อทดสอบการทำงานของระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดสแกนนั้นทีละส่วน ๆ เพื่อหา ข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบ หลังจากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขระบบให้ทำงานสมบูรณ์ขึ้น

1.1.7 การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Test) เป็นการทดสอบการทำงานของระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดสแกนที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเรื่องโปรแกรม 3 ท่าน และผู้ประกอบธุรกิจการค้า จำนวน 2 ท่าน เมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้นตามขั้นตอนแล้วผู้วิจัยจะทดสอบระบบกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นการปรับเปลี่ยนจากระบบเดิมที่ทำด้วยมือมาพัฒนาระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดสแกน เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบหาข้อบกพร่อง ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการทดสอบระบบงานและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ นำปัญหาต่างๆ ไปแก้ไขปรับปรุงระบบงานให้มีประสิทธิภาพโดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และผู้ประกอบธุรกิจการค้า จำนวน 2 ท่าน

2.2 White box เมื่อแปลตามตัวก็คือ กล่องขาว ซึ่งหมายถึง การประเมินโดยพิจารณาภายในตัวโปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมว่ามีขั้นตอนอย่างไร อันได้แก่โครงสร้าง ข้อมูลอัลกอริทึม การจัดการข้อมูล ตัวแปร นิพจน์ และอื่น ๆ สำหรับรายการประเมินด้วยวิธี White box จะมีประเด็น หลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้

2.2.1 Unit Testing เป็นการทดสอบส่วนย่อย ๆ ของโปรแกรมแต่ละส่วน อาจจะเป็นฟังก์ชันใด ๆ หรือคลาสใดคลาสหนึ่ง โดยการกำหนดข้อมูลนำเข้าแล้วทดสอบส่วนแสดงผลที่ปรากฏ

2.2.2 การนำเอา Unit แต่ละฟังก์ชันมารวมกัน แล้วทดสอบการทำงานเพื่อพิจารณาการไหลของข้อมูลและการควบคุมแต่ละส่วน

2.2.3 System Testing เป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบเพื่อทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยรวมการหาประสิทธิภาพด้วยวิธี Black box และ White box สำหรับแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศ จึงเป็น การศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองที่กำหนดไว้ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ หรือ แบบประเมินใด ๆ กระทำกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

การประเมินระบบขายสินค้าด้วยบาร์โค้ดสแกน ผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของระบบโดยใช้วิธีการแบบ Black box เพื่อให้โครงการที่ผู้วิจัยได้ทำเกิดประสิทธิภาพของระบบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

นันทชัย อินตื้อ (2551) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการดำเนินการขายสินค้าของร้าน @ ไม้เอกมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถจัดการระบบการขายสินค้าและพัฒนาระบบฐานข้อมูลของร้าน @ ไม้เอก เพื่อช่วยในการบริหารจัดการการดำเนินการขายสินค้า โดยมีขอบเขตการศึกษาทางด้านระบบฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง ระบบการขายสินค้าให้กับผู้ขายสินค้า และระบบการผลิตเอกสารและ รายงานต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับการขายสินค้าและสินค้าคงคลัง ซึ่งระบบนี้ทำงานบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยถูกพัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็กพี โปรเฟสชันเนล โดยใช้ภาษาพี เอช พี ในการเขียนเว็บแอพพลิเคชัน และใช้โปรแกรมฐานข้อมูล มาย เอส คิว แอล เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลผลการศึกษา พบว่า สามารถนำระบบดังกล่าวที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการการขาย สินค้าของร้าน @ ไม้เอกแทนระบบการทำงานด้วยมือได้ผลเป็นความพึงพอใจในการใช้ระบบใน ระดับที่ดี

พนมศักดิ์ งามสม (2553) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสะดวกซื้อเพื่อพัฒนาระบบ สารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสะดวกซื้อ ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็กซ์พี โดยใช้โปรแกรมเดลไฟ 7 ในการพัฒนาระบบส่วนติดต่อประสานผ่านเครือข่าย และใช้ฐานข้อมูล ไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2005 เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ทำงานบน ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 เป็นเครื่องแม่ข่ายระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้านสะดวกซื้อ เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของร้านสะดวกซื้อ ประกอบด้วย 5 ส่วนคือ ส่วนกำหนดผู้ใช้ ส่วนการซื้อ ส่วนสินค้าคงคลัง ส่วนการขาย และส่วนของบัญชี ซึ่งสามารถรองรับ การทำงานของผู้ใช้ 3 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ เจ้าของกิจการ และพนักงานขายหน้าร้าน จากการประเมินผลโดยการตอบแบบสอบของผู้ใช้งานทุกคน สามารถสรุปผลการประเมินระดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบฯ อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี

พรทิพา ศิลาอาสน์ (2551) ได้ทำสารนิพนธ์เรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนงานด้านการขาย กรณีศึกษาบริษัท แปซิฟิค อินเตอร์เทค จำกัด เพื่อจัดทำแหล่งข้อมูลทั่วไปให้พนักงาน และยังเป็นแหล่งข้อมูลที่แสดงถึงการรายงานผลสถานะงานขายให้กับผู้บริหารโดยใช้การออกแบบระบบฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ในการจัดเก็บข้อมูลของสินค้า และลูกค้า เพื่อลดเวลาในการรายงานข้อมูลสถานะงานเข้าส่วนกลางของพนักงานขายผ่านทางระบบเว็บไซต์ ผลการทดลองพบว่าพนักงานขายสามารถส่งข้อมูลให้ลูกค้าได้ทันทีโดยไม่ต้องกลับมาค้นหาข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์หลักถึงแม้จะอยู่นอกสถานที่ซึ่งระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 120 นาที แต่ระบบที่พัฒนาใช้เวลาเพียง 15 นาที ก็สามารถส่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ลูกค้าได้ และเพิ่มประสิทธิภาพจากการรายงานผลการติดตามสถานะได้ทันที

2. งานวิจัยต่างประเทศ

(Bird and Percival. 1989 อ้างใน มรกต สุริยะ, 2541) ได้ทำการพัฒนาฐานข้อมูล Glasgow Online โดยใช้โปรแกรมไฮเปอร์คาร์ด (Hyper Card) เพื่อแก้ปัญหาในการสร้างระบบสารสนเทศแบบไฮเปอร์เท็กซ์ในชุมชน โดยจัดการความซับซ้อน ของระบบด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสนองความตองการของผู้ใช้สารสนเทศ จำนวนมากในระหว่างและหลังการพัฒนา ได้ใช้แบบประเมินจำนวนมากเพื่อสำรวจความ คิดเห็นของผู้ใช้ในเรื่องของการออกแบบฐานข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการเชื่อมโยงถึง แหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้การพัฒนาฐานข้อมูลเกิดประโยชน์อย่างเพียงพอต่อผู้ใช้ที่มีความ หลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีความเข้าใจและไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์

Murphy (2000 : 670 – A อ้างใน วิชาญ เอี่ยมรัศมีกุล, 2553:37) ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบเทคโนโลยีดิจิตอลใน สำนักงาน : การสำรวจโครงสร้างของระบบงานค้นคืนเอกสารและเทคโนโลยีสารสนเทศในสำนักงาน การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือเพื่อพัฒนากรอบงานเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบงาน ค้นคืนเอกสารแบบดิจิตอล คึกษาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ซึ่งมีประโยชน์ ต่อการผลิตงานด้วยเอกสารแบบดิจิตอลในหน่วยงานหรือองค์กร เช่น ศึกษาลักษณะของเอกสาร การเข้าถึงตัวเอกสารเรื่องราวเกี่ยวกับผู้ใช้งาน การปฏิบัติงาน รวมทั้งโครงสร้างและ ระบบการบริหารงานด้วย ผลจากการสำรวจชุดเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างของเทคโนโลยีสารสนเทศการผลิตงาน ระบบงานสารสนเทศแบบดิจิตอล ผลการวิจัยพบว่ามีประสบการณ์ มากมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงกับการใช้งานสารสนเทศแบบดิจิตอลแต่ในขณะเดียวกัน ก็พบว่าความต้องการเกี่ยวข้องกับงานด้ายเอกสารบ่อยๆ ทำให้พวกเราใช้ความพยายามมากขึ้น ในการศึกษาจัดระบบเรียนและค้นคืนเอกสาร ให้สามารถเรียกกลับมาใช้อีกครั้ง