บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และเครื่องมือที่ใช้ออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

ในการศึกษา และจัดทำโครงงานต้องมีการศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้การศึกษา และพัฒนาโครงงานประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทั้งนี้ผู้จัดทำจึงได้จัดทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยแนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดในการติดตามผลการดำเนินการ (Track Status)

การติดตามผลการดำเนินการ (Track Status) เป็นเครื่องมือสำคัญของผู้บริหารที่จะสร้างความมั่นใจได้ว่า การปฏิบัติงานขององค์กรเป็นไปในทิศทางที่ถูกต้องและสามารถสร้างผลงานที่สอดคล้องตามเป้าประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่วางเอาไว้ การติดตามผลการดำเนินงานจะช่วยให้ผู้บริหารทราบข้อมูลที่เป็นตัวบ่งชี้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อมูลแก่ผู้บริหารในการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ให้สอดรับกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

การติดตามผลการดำเนินงานนี้หมายความรวมถึงการรวบรวมผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงเวลาของกิจกรรม งานโครงการต่าง ๆ สอดคล้องตามตัวชี้วัดผลสำเร็จของการดำเนินงานในแต่ละระดับที่ได้กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติงานประจำปี

2.1.2 แนวคิดในด้านคุณลักษณะของการควบคุมและติดตามผลที่ดี

1) ต้องประหยัด ระบบการควบคุม และติดตามผลที่ดีนอกจากจะต้องช่วยให้เกิดความมั่นใจว่าองค์กรจะสามารถทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้แล้ว ในเวลาเดียวกันการควบคุม และติดตามผลจะต้องคุ้มค่ากับต้นทุนในการดำเนินการด้วย ระบบการควบคุมและติดตามผลที่มากเกินความจำเป็น มีวิธีการ หรือเทคนิคที่ยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายสูงนั้นย่อมทำให้เกิดผลเสียมากกวาผลดี ผู้บริหารจึงควรคำนึงถึงต้นทุนทั้งในแง่ของระยะเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการควบคุม และติดตามผลด้วย

2) รายงานผลต้องรวดเร็ว การควบคุม และติดตามผลจะต้องสามารถรายงานผลความแตกต่างระหว่างเป้าหมายที่พึงได้รับกับผลงานที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้บริหารสามารถดำเนินการแก้ไข และปรับปรุงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

3) เน้นส่วนสำคัญของผลงาน การควบคุม และติดตามผลจะต้องเน้นถึงส่วนสำคัญของผลงานอันจะส่งผลต่อความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ การวัดในรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่ใช่ส่วนสำคัญของความสำเร็จของงานตามวัตุประสงค์ย่อมไม่เกิดประโยชน์ เพราะจะไม่ช่วยชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปที่แท้จริงซึ่งจะมีผลตอความสำเร็จขององค์กร

4) สามารถเข้าใจได้ง่าย การควบคุม และติดตามผลจะต้องเข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เพราะหากกระบวนการมีความยุ่งยากซับซ้อน หรือเลื่อนลอยจนยากที่จะเข้าใจก็ย่อมไม่เกิดแรงจูงใจในการปฏิบัติตาม และไม่อาจก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติได้

5) เป็นที่ยอมรับ การควบคุม และติดตามผลควรมีการชี้แจงให้ผู้ปฏิบัติเล็งเห็นถึงประโยชน์ และเหตุผลประกอบ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติเกิดความยอมรับ และทุ่มเทในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ความหมายของทุนการศึกษา

ทุนการศึกษา หมายถึง เงินทุน สำหรับค่าใช้จ่ายในการศึกษาที่บุคคล หรือองค์การต่าง ๆ บริจาคให้ เพื่อช่วยเหลือสงเคราะห์ ผู้ที่มิได้อยู่ในหน้าที่ เลี้ยงดูปกครอง โดยตรงของตน ได้ศึกษาเล่าเรียน

การศึกษาในระบบโรงเรียน และสถาบันการศึกษาในสมัยปัจจุบัน มีค่าใช้จ่ายที่จำเป็นหลายประการ เช่น ค่าเล่าเรียน ค่าหนังสือ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ค่าบำรุงกีฬา และกิจกรรม ฯลฯ ที่โรงเรียน หรือสถานศึกษา เรียกเก็บ ค่าเครื่องแบบนักเรียน ค่าเดินทาง และกินอยู่ พักผ่อนหย่อนใจ และกิจการสังคม ฯลฯ ที่ผู้เรียนจับจ่ายใช้สอยเอง ถ้าผู้เรียนไม่สามารถพำนักที่บ้าน กับครอบครัวของตนเองได้ ก็มีค่าเช่าที่พักที่จะต้องจ่ายเพิ่มอีก ดังผู้ที่ไปศึกษาต่างจังหวัด หรือต่างประเทศประจักษ์ได้ดี

ในปัจจุบัน ทุนการศึกษามิได้มีให้เฉพาะ นักเรียนไทยไปศึกษาในต่างประเทศเพราะมีความจำเป็น ที่ต้องเรียนความรู้แบบตะวันตกเท่านั้น หากเมื่อการศึกษาวิชาการในสถาบันการศึกษาแพร่หลาย และมีประโยชน์ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ทุนให้ผู้เรียนศึกษา

ภายในประเทศก็ปรากฏตามมา และมากขึ้น เพื่อผู้ขัดสนแต่มีสติปัญญา และความมานะพยายาม จะได้มีโอกาสเข้ารับการศึกษาอย่างเสมอภาคกันตามที่ควรจะได้

นอกจากให้ทุนนักเรียนไทยได้เรียนทั้งในประเทศและต่างประเทศแล้ว รัฐบาลไทยในสมัยหลัง ยังให้ทุนนักศึกษาต่างประเทศ ได้เข้ามาศึกษาวิชาการในประเทศไทยได้ด้วย เช่น ทุนรัฐบาลไทย ภายใต้ความร่วมมือกับองค์การศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ที่เริ่ม มีให้หลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ (พ.ศ. ๒๔๘๒– ๒๔๘๘) มีนักศึกษาจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ทุกทวีป ได้รับทุนปีละประมาณ ๑๐ คนมาศึกษา ค้นคว้าในสถาบันอุดมศึกษาของไทยทุกปี

2.2.2 การเขียนโครงการแบบประเพณีนิยม (Conventional Method)

การเขียนโครงการในรูปแบบนี้เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ทำกันมานานแล้ว ปัจจุบันก็ยังเป็นที่นิยมเขียนกันอยู่แต่การเขียนโครงการในรูปแบบนี้มีข้อจำกัดที่สำคัญอยู่หลายประการ อันได้แก่ ลักษณะของโครงการมีความยาวเกินความจำเป็นมุ่งเน้นปริมาณมากกว่าคุณภาพ ทำให้ผู้เขียนโครงการพยายามอธิบายถึงหลักการและเหตุผลในการเขียนโครงการอย่างมากมาย พร้อมทั้งตั้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างเลิศเลอ จนกระทั่งไม่สามารถจะดำเนินงานบรรลุถึงวัตถุประสงค์ได้ทั้งหมดผลที่ตามมาคือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ผลของงานมักขาดประสิทธิภาพ และการพิจารณาเห็นชอบโครงการมักพิจารณาแบบแยกส่วนเป็นลักษณะรายการ (Item analysis) โดยไม่คำนึงถึงการวิเคราะห์แบบองค์รวม

ถึงแม้ว่า การเขียนโครงการในรูปแบบประเพณีนิยม จะมีข้อบกพร่องดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่การเขียนโครงการในรูปแบบนี้ก็ยังมีผู้นิยมเขียนอยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากความคุ้นเคยของทั้งผู้เขียนและผู้อ่านโครงการ และเมื่อมอบหมายให้เขียนโครงการจึงสามารถเขียนได้อย่างรวดเร็วขณะเดียวกันผู้มีอำนาจในการอนุมัติโครงการก็คุ้นชินกับโครงการในลักษณะนี้จึงสามารถพิจารณาโครงการได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะโครงการขนาดเล็กที่ไม่มีความเกี่ยวข้อง หรือส่งผลกระทบต่อด้านอื่น ๆ มากนัก การเขียนโครงการในลักษณะนี้นับว่าเป็นรูปแบบที่เหมาะสม และการเขียนโครงการยังคงมีประโยชน์อย่างมากเพียงปรับแก้จุดอ่อนและข้อจำกัดที่มีของวิธีการเขียนโครงการในลักษณะนี้

เมื่อรูปแบบการเขียนโครงการแบบประเพณีนิยม ยังเป็นรูปแบบที่สมาชิกในองค์การการส่วนใหญ่เข้าใจได้ดังนั้นจึงยังมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาองค์ประกอบ และวิธีการเขียนโครงการ ในการเขียนโครงการจำเป็นที่จะต้องมีผู้รับผิดชอบโครงการ เพื่อที่จะ

ดำเนินโครงการที่เขียนให้ได้สำเร็จตามความต้องการ ดังนั้นในลักษณะของโครงการบางโครงการ ผู้เขียนหรือกลุ่มผู้เขียนโครงการอาจจะเป็นคนละคนกับผู้ดำเนินงานตามโครงการหรืออาจจะเป็นคน ๆ เดียวกันหรือกลุ่ม ๆเดียวกันก็ย่อมได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาดและชนิดของโครงการลักษณะของโครงการและอื่น ๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ว่าโครงการจะมีขนาดเช่นใด ชนิด และประเภทใด ย่อมต้องมีรูปแบบ (Form) หรือโครงสร้าง (Structure) ในการเขียนที่เหมือนกันดังนี้

1) ชื่อโครงการ
2) หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ
3) ผู้รับผิดชอบโครงการ
4) หลักการและเหตุผล
5) วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
6) วิธีดำเนินการ
7) แผนปฏิบัติงาน
8) ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ
9) งบประมาณ และทรัพยากรที่ตองใช้
10) การติดตามและประเมินผลโครงการ

รูปแบบหรือหัวข้อในการเขียนโครงการข้างต้น อาจจะมีหัวข้อ และรายละเอียดแตกต่างกันไปตามลักษณะหรือประเภทของโครงการ บางโครงการมีรายละเอียดมาก บางโครงการมีรายละเอียดน้อย บางโครงการอาจต้องเพิ่มเติมหัวขอที่มีความสำคัญเข้าไป เช่น โครงการทางด้านวิชาการ อาจต้องมีการเพิ่มหัวข้อเอกสารอ้างอิง เป็นต้น ทั้งนี้แล้วแต่ผู้เขียนโครงการจะพยายามจัดทำขึ้นหรือยึดถือโดยมุ่งหวังให ผู้อ่านโครงการ หรือผู้ปฏิบัติตามโครงการมีความชัดเจน และเข้าใจโดยง่ายที่สุด

2.2.3 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ใน การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่ง

กระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phases) ได้แก่ ระยะการวางแผน (Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน (Steps) ต่างๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ที่นักวิเคราะห์นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานะทางการเงินและความพร้อมขององค์กรในขณะนั้น ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบ ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบได้ ขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมีลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์(Scientific Management) อัน ได้แก่ การค้นหาปัญหา การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา การประเมินผลแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค้นพบ เลือกแนวทางที่ดีที่สุด และพัฒนาทางเลือกนั้นให้ใช้งานได้ สำหรับวงจรการพัฒนาระบบในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่

1) การค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection) เป็นขั้นตอนในการค้นหาโครงการพัฒนาระบบ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัท สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ผลประโยชน์กับบริษัทมากที่สุด โดยใช้ตารางเมตริกซ์ (Matrix Table) เป็นเครื่องมือประกอบการพิจารณา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการผ่านไปแล้วในเบื้องต้น สามารถสรุปกิจกรรมได้ดังนี้

- ค้นหาโครงการพัฒนาระบบที่เห็นสมควรต่อการได้รับการพัฒนา
- จำแนกและจัดกลุ่มโครงการ
- เลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนา

2) การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning System Development) เป็น ขั้นตอนในการเริ่มต้นจัดทำโครงการด้วยการจัดตั้งทีมงาน กำหนดตำแหน่งหน้าที่ให้กับทีมงานแต่ละคนอย่างชัดเจน เพื่อร่วมกันสร้างแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด จากนั้นจะร่วมกันวางแผนจัดทำโครงการ กำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และประมาณการต้นทุน และกำไรที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการพัฒนาระบบ เพื่อนำเสนอต่อผู้จัดการ เพื่อพิจารณาอนุมัติดำเนินการในขั้นตอนต่อไป โดยในขณะที่นำเสนอ โครงการอยู่นี้ถือเป็นการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงด้วยการสัมภาษณ์

(Interviewing) การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) รวมทั้งพิจารณาจากเอกสารการทำงาน รายงานและแบบฟอร์มต่าง ๆ ของบริษัทประกอบด้วย สรุปกิจกรรมขั้นตอนที่ 2 ได้ดังนี้

- เริ่มต้นโครงการ
- เสนอแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน
- วางแผนโครงการ

3) การวิเคราะห์ (System Analysis)เป็นขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิม ซึ่งการที่จะสามารถดำเนินการในขั้นตอนนี้ได้จะต้องผ่านการอนุมัติในขั้นตอนที่ 2 ใน การนำเสนอโครงการหลังจากนั้นจะรวบรวมความต้องการในระบบใหม่ จากผู้ใช้ระบบแล้วนำมาศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้นด้วยการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) และแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram) สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 3 ได้ดังนี้

- ศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม
- รวบรวมความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้ระบบ
- จำลองแบบความต้องการที่รวบรวมได้

4) การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เป็นขั้นตอนในการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบตามทางเลือกที่ได้จากเลือกไว้จากขั้นตอน การวิเคราะห์ระบบโดยการออกแบบในเชิงตรรกะนี้ยังไม่ได้มีการระบุถึงคุณลักษณะ ของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพียงแต่กำหนดถึงลักษณะของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งจะเลือกใช้การนำเสนอรูปแบบของรายงาน และลักษณะของจอภาพของระบบจะทำให้สามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงานของระบบได้ ชัดเจนขึ้น สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 4 ได้ดังนี้

- ออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน (Form/Report Design)
- ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfaces Design)
- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical

5) การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงลักษณะการทำงานของ ระบบทางกายภาพหรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของ

อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยีโปรแกรมภาษาที่จะนำมาทำการเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูลของการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพนี้จะเป็นข้อมูลของการออกแบบ เพื่อส่งมอบให้กับโปรแกรมเมอร์เพื่อ ใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 5 ได้ดังนี้

- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical
- ออกแบบ Application

6) การพัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implementation) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลเฉพาะ ของการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะและรูปแบบ ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ หลังจากเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบโปรแกรม ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา และสุดท้ายคือการติดตั้งระบบ โดยทำการติดตั้งตัวโปรแกรม ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือและจัดเตรียมหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบใหม่สามารถใช้งานได้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 6 ได้ดังนี้

- เขียนโปรแกรม (Coding)
- ทดสอบโปรแกรม (Testing)
- ติดตั้งระบบ (Installation)
- จัดทำเอกสาร (Documentation)
- จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม (Training)
- การบริการให้ความช่วยเหลือหลังการติดตั้งระบบ (Support)

7) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) หลัง จากระบบใหม่ได้เริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบจะพบกับ ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เองได้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 7 ได้ดังนี้

- เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ
- วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ
- ออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุง
- ปรับปรุง

2.2.4 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีสันบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอนั้นเรียกว่า บิตเด็ป (Bit–depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte)จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นเต้นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอบโยน ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มนาวในระยะไกลได้

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บคือการเลือกใช้สีสำหรับเว็บ นอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการ ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บ ถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจจะทำให้เว็บไม่น่าสนใจ ผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีกภายหลัง ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน

2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา ดงสงคราม (2558) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนาเว็บไซต์ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสาขาวิชาที่สอดคล้องกับระบบการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร และศึกษาผลการทดลองใช้เว็บไซต์ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสาขาวิชา กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ใช้ระบบ ได้แก่บุคลากร นักศึกษา และบุคคลทั่วไปที่เข้าใช้เว็บไซต์ จำนวน 30 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการพัฒนาเว็บไซต์ แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์ สาขาการจัดการเทคโนโลยี แบบสอบถามการยอมรับการนำไปใช้ของเว็บไซต์สาขาวิชา และเว็บไซต์ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการสาขาวิชา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผู้จัดทำได้นำการศึกษาองค์ประกอบ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับระบบที่เว็บไซต์ที่กำลังจะพัฒนา เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศให้ได้มากที่สุด

เกษมศักดิ์ ทองตัน (2559). ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พัฒนาเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามตามองค์ประกอบของเว็บไซต์ระบบที่ได้พัฒนาขึ้น และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน นักศึกษา ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 30 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยนักศึกษามีคุณสมบัติเป็นนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวบข้อมูล เว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบของเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติพื้นฐาน

สรุปผู้จัดทำได้นำการศึกษากลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ในการสร้างเว็บไซต์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ เช่น ศึกษาจากอาจารย์ประจำคณะ นักศึกษาที่อยู่ในคณะนั้น และการออกแบบสอบถามเพื่อถามถึงความพึงพอใจ

ธรรมรัตน สิมะโรจนา (2560) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัย คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ และเพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัย ทำให้อาจารย์ และเจ้าหน้าที่คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ สามารถบริหารจัดการข้อมูลงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบทันสมัย และเป็นปัจจุบัน อีกทั้งเรียกดูข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยในครั้งนี้ เริ่มจากการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ติดตั้งระบบ และทดสอบระบบ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยใช้โปรแกรมภาษา PHP และจัดการระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL ซึ่งทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้งานได้จริง การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยที่พัฒนาขึ้น โดยมีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน กำหนดสมมติฐาน คือ ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัยอยู่ในระดับมาก ผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่ามีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.09 อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

สรุปผู้จัดทำได้นำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) และจัดการระบบฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล (MySQL) มาปรับใช้ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บัณฑิต ปานโศก (2560) การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี และ 3) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี โดยได้พัฒนาระบบขึ้นในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) และได้นำทฤษฎีของวงจรการพัฒนาระบบ (The Systems Development Life Cycle: SDLC) มาใช้เพื่อออกแบบ และพัฒนาระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีที่ได้พัฒนาขึ้น แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพที่ประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบและแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้งานระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพที่ประเมินโดยบุคลากรที่รับผิดชอบงานประกันคุณภาพการศึกษา ระบบสารสนเทศนี้แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่และผู้ดูแลระบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบติดตามการดำเนินงานการประกันคุณภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ยทางคณิตเท่ากับ 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหารในการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก คือ ค่าเฉลี่ยทางคณิตเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และผลการประเมินความพึงพอใจของบุคลากรที่รับผิดชอบงานประกันคุณภาพการศึกษาในการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก คือ ค่าเฉลี่ยทางคณิตเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

สรุปผู้จัดทำได้นำการพัฒนาระบบติดตามงานในรูปแบบเว็บไซต์ เพื่อนำมาปรับใช้ในส่วนของระบบการติดตามงานของนักศึกษาที่ได้รับทุนไปต่างประเทศ

นิศารัตน์ คลังทรัพย์ (2561) ได้ศึกษาแล้วพบว่า กลุ่มตัวอย่างจะเห็นด้วยกับความสำคัญของระบบสารสนเทศของสำนักงานกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม ด้านคุณลักษณะการบริการที่คาดหวังในการบริการให้มากที่สุดดังนั้นกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีปทุม จะต้องปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการกองทุนให้กูยืมเพื่อการศึกษา เน้นด้านความถูกต้องครบถ้วน และทันสมัยของข้อมูลสารสนเทศให้มาก และต้องเน้นรูปแบบในการให้บริการสนับสนุนความต้องการ หรือดึงดูดความพอใจในการใช้บริการ อีกทั้งยังต้องการความรวดเร็วในการบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีปทุมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปผู้จัดทำได้นำการศึกษาคุณลักษณะที่ผู้คาดหวังมากที่สุดในระบบนั้น ๆ คือ ต้องปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการ เน้นความถูกต้อง ความทันสมัย เน้นรูปแบบให้สนับสนุนต่อความต้องการ และความรวดเร็วในการให้บริการ

2.3.1 บทสรุปงานวิจัย

จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องส่วนมากแล้วการพัฒนาระบบเว็บไซต์นั้นมีส่วนสำคัญ คือต้องพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับองค์กร กลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน การพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่บริหารจัดการได้อย่างเป็นระบบเริ่มจากการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ติดตั้งระบบ และทดสอบระบบ โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และการจัดการระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL การได้นำทฤษฎีของวงจรการพัฒนาระบบ (The Systems Development Life Cycle: SDLC) มาใช้ออกแบบ และพัฒนาระบบ เพื่อนำมาปรับใช้กับระบบติดตามงาน และส่วนสุดท้าย ความสำคัญของระบบสารสนเทศของสำนักงานกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษาที่จะต้องมีการปรับปรุงการบริหารจัดการงาน จะต้องเน้นในด้านความถูกต้องครบถ้วน ความทันสมัยของข้อมูลสารสรเทศ เน้นรูปแบบในการสนับสนุนความต้องการ หรือดึงดูดความพึงพอใจของผู้ใช้ และยังต้องการเรื่องความรวดเร็วในการบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น

2.4 เครื่องมือที่ใช้ออกแบบ และวิเคราะห์ระบบ

2.4.1 ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลานี้ว่า เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา

2.4.1.1 เมื่อไรจึงจะใช้

1) เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2) เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกักระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

3) เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.4.1.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

1) กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา

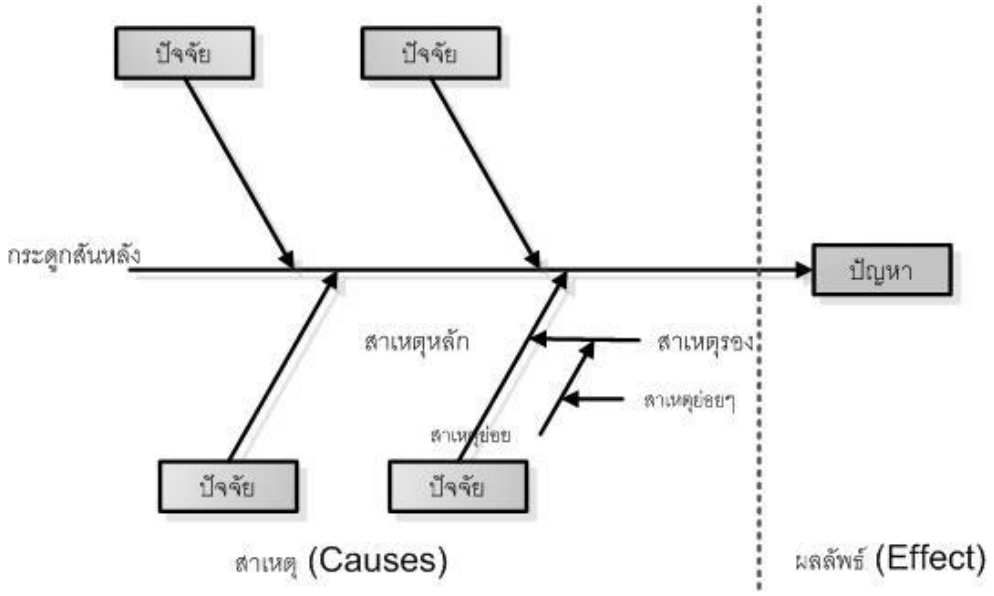
2) กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ

3) ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย

4) หาสาเหตุหลักของปัญหา

5) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

6) ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

2.4.1.3 ส่วนประกอบของผังก้างปลา

1) ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา

2) ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

– ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

– สาเหตุหลัก

– สาเหตุย่อย

2.4.1.4 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล

โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

1) M Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

2) M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

3) M Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

4) M Method กระบวนการทำงาน

5) E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

2.4.1.5 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ

2.4.2 ผังงาน (Flowchart)

คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน

ผังงาน เป็นเครื่องมือแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในสัญลักษณ์จะมีข้อความสั้น ๆ อธิบายข้อมูลที่ต้องใช้ ผลลัพธ์ หรือคำสั่งประมวลผลของขั้นตอนนั้น ๆ และเชื่อมโยงขั้นตอนเหล่านั้นด้วยเส้นที่มีลูกศรชี้ทิศทางการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

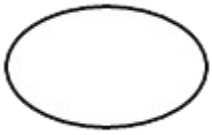
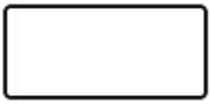
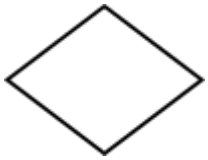
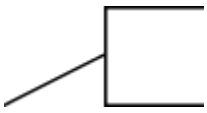
2.4.2.1 ประเภทของผังงาน

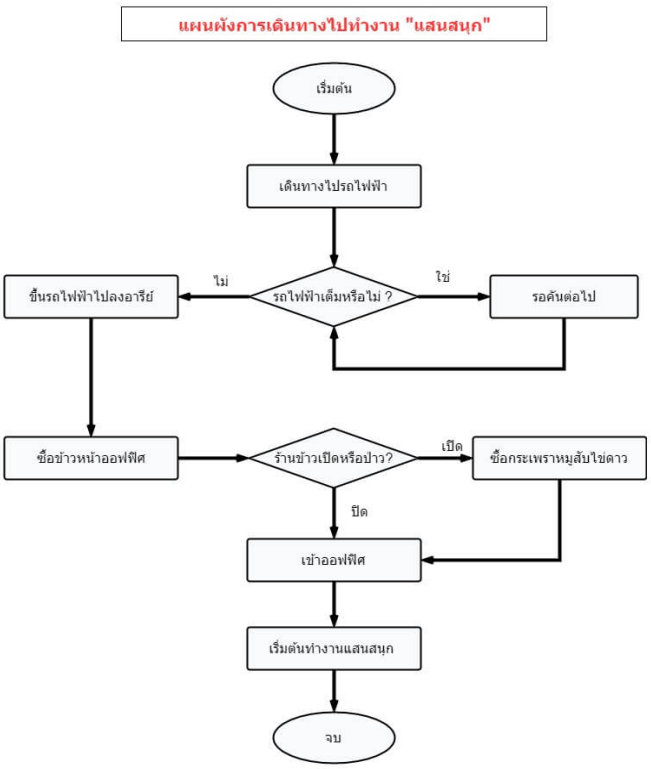
1) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่างกว้าง ๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

2) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์

2.4.2.2 สัญลักษณ์ผังงาน

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ผังงาน

รูปภาพสัญลักษณ์	ความหมายของสัญลักษณ์
 Start / End	การเริ่มต้นหรือจบ Flowchart (Start หรือ End)
 Process	การกระทำ (Process) ถูกใช้เพื่อแสดงที่การกระทำใน Flowchart **ตัวอย่างเช่น** กำหนด 1 ให้ X, บันทึกการเปลี่ยนแปลง, แทนที่ X ด้วยค่า 10
Input / Output	ส่วนการนำเข้าข้อมูลหรือแสดงผลข้อมูล (Input / Output) **ตัวอย่างเช่น** นำเข้าค่า X จากผู้ใช้, แสดงผลข้อมูล X
 Decision	การตัดสินใจ (Decision) นำมาใช้เพื่อพิจารณา True หรือ False เส้นการทำงานที่ออกจาก Decision จะมีสองเส้นเสมอ เส้นแรกเมื่อเป็น True และอีกเส้นเมื่อเป็น False
 Annotation	คำอธิบายประกอบ (Annotation) สัญลักษณ์นี้ถูกนำมาใช้เพื่อเขียนคอมเม้นต์ให้กับ Flowchart
Connector	จุดเชื่อมต่อ (Connector) ใช้รวมเส้นการทำงานของ Flowchart ให้ออกไปเหลือเพียงเส้นเดียว
Direction Flow	ทิศทางการทำงาน (Direction Flow) ใช้เชื่อมต่อสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อแสดงการไหลการงาน



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างผังงาน (Flowchart)

2.4.2.3 วิธีใช้เขียนผังงาน

1) ผังงาน (Flowchart) ต้องมีจุดเริ่มต้น (Start) และจุดสิ้นสุด (End)

2) สัญลักษณ์แต่ละรูปจะถูกเชื่อมต่อด้วยทิศทางการทำงาน (Direction Flow) เพื่อบอกว่าเมื่อทำงานนี้เสร็จต้องไปทำงานไหนต่อไป

3) การทำงานจะต้องเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้น (Start) และจบที่จุดสิ้นสุด (End) เท่านั้น

2.4.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

สรุปดีเอฟดี (Data Flow Diagram–DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส(process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผล

ข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

2.4.3.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

1) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

2) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

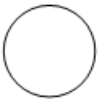
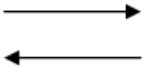
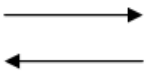
3) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

4) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต

5) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ (Data and Process)

2.4.3.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ตารางที่ 2.2 ความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ (ใช้สัญลักษณ์ของ Gane & Sarson)

DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
		External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Flow : เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

1) ขั้นตอนการดำเนินงาน (Process) คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

2) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

3) ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

4) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

2.4.3.3 กฎของการใช้สัญลักณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

1) ประมวลผล (Process)

– ต้องไม่มีข้อมูลรับเข้าเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการส่งข้อมูลออกจากขั้นตอนการทำงาน (Process) เรียกข้อผิดพลาดชนิดนี้ว่า “Black Hole” เนื่องจากข้อมูลที่รับเข้ามาแล้วสูญหายไป

– ต้องไม่มีข้อมูลออกเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีข้อมูลเข้า

– ข้อมูลรับเข้าจะต้องเพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออก กรณีที่มีข้อมูลที่รับเข้าไม่เพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออกเรียกว่า “Gray Hole” โดยอาจเกิดจากการรวบรวมข้อเท็จจริงและข้อมูลไม่สมบูรณ์ หรือการใช้ชื่อข้อมูลรับเข้าและข้อมูลส่งออกผิด

– การตั้งชื่อ Process ต้องใช้คำกริยา (Verb) เช่น Prepare Management Report, Calculate Data สำหรับภาษาไทยใช้เป็นคำกริยาเช่นเดียวกัน เช่น บันทึกข้อมูลใบสั่งซื้อ ตรวจสอบข้อมูลลูกค้า คำนวณเงินเดือน เป็นต้น

2) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

– ข้อมูลจาก Data Store หนึ่งจะวิ่งไปสู่อีก Data Store หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่านการประมวลผลจาก Process ก่อน

– ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งเข้าสู่ External Agent โดยตรงไม่ได้

– การตั้งชื่อ Data Store จะต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Customer File, Inventory หรือ Employee File เป็นต้น

3) ตัวแทนข้อมูล (External Agents)

– ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งไปสู่อีก External Agent หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่าน Process ก่อนเพื่อประมวลข้อมูลนั้น จึงได้ข้อมูลออกไปสู่อีก External Agent

– การตั้งชื่อ External Agent ต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Customer, Bank เป็นต้น

4) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)

– ชื่อของ Data Flow ควรเป็นชื่อของข้อมูลที่ส่งโดยไม่ต้องอธิบายว่าส่งอย่างไร ทำงานอย่างไร

– Data Flow ต้องมีจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่ Process เพราะ Data Flow คือข้อมูลนำเข้า (Inputs) และข้อมูลส่งออก (Outputs) ของ Process

– Data Flow จะเดินทางระหว่าง External Agent กับ External Agent ไม่ได้

– Data Flow จะเดินทางจาก External Agent ไป Data Store ไม่ได้

– Data Flow จะเดินทางจาก Data Store ไป External Agent ไม่ได้

– Data Flow จะเดินทางระหว่าง Data Store กับ Data Store ไม่ได้

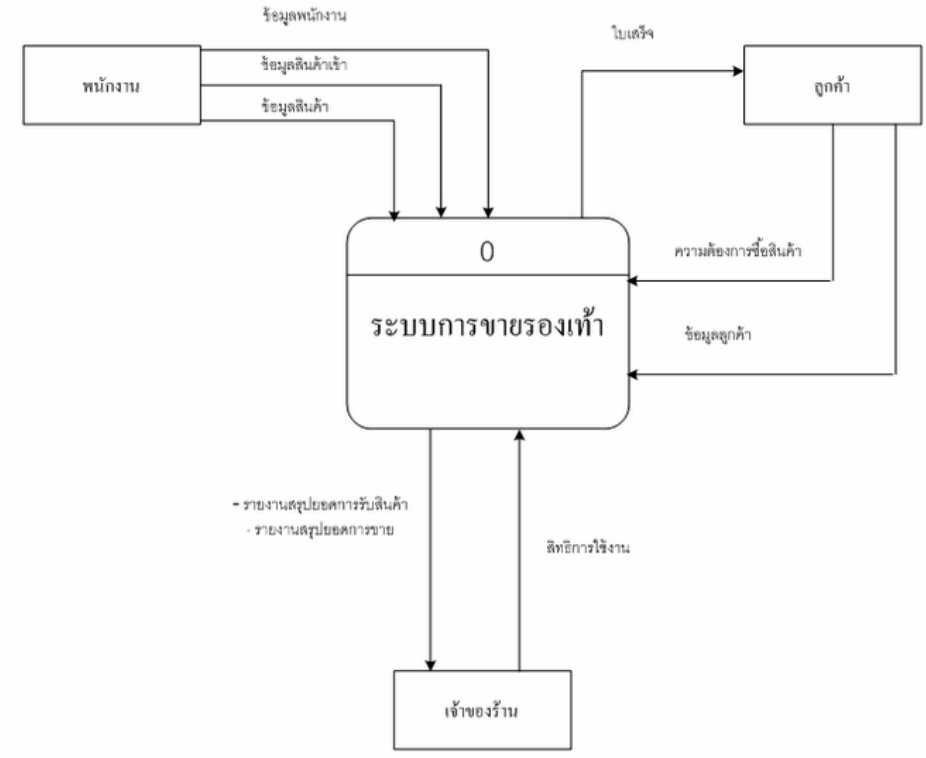
– การตั้งชื่อ Data Flow จะต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Inventory Data, Goods Sold Data เป็นต้น

2.4.3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 0 (Context Diagram)

แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ

Level 0 Diagram คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักทั้งหมด (Process หลัก) ของระบบแสดงทิศทางการไหลของ Data Flow และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

Level 0 Diagram เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ Process การทำงานหลักๆ ที่มีอยู่ภายในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง



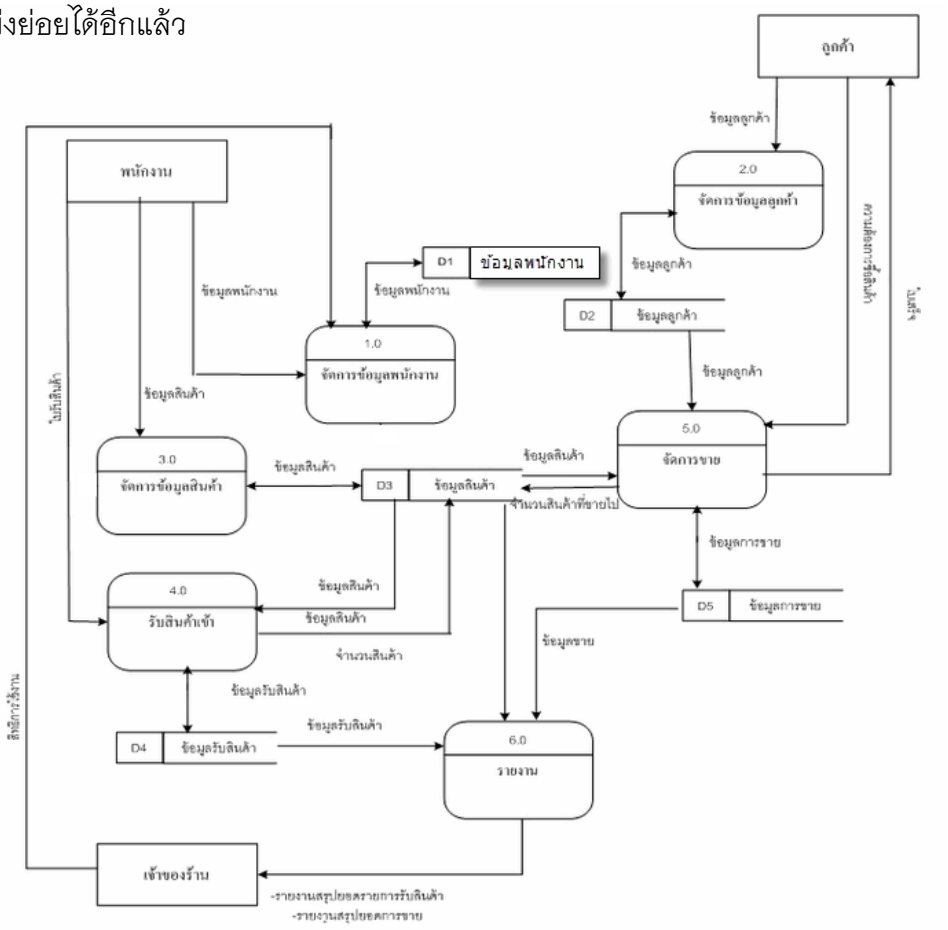
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 0 (Context Diagram)

ระดับของแผนภาพที่แบ่งย่อยมาจาก Level 0 เรียกว่า Level 1 ซึ่งแผนภาพที่แบ่งย่อยในระดับถัดมาจาก Level 0 diagram จะต้องมี Process อย่างน้อย 2 Process ขึ้นไป

2.4.3.5 แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อย ๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า การแบ่งย่อย

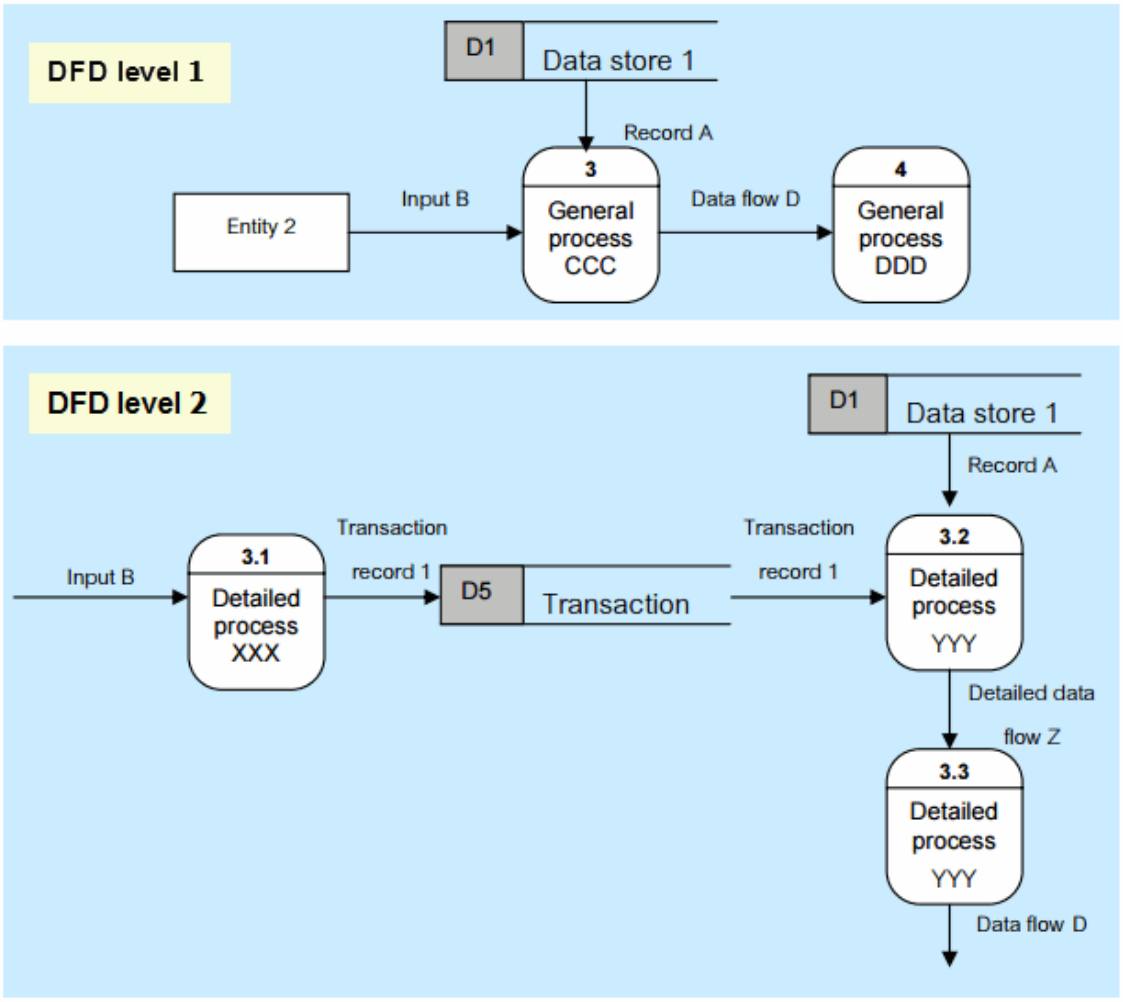
การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบ และขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อย โดยในแต่ละขั้นตอนที่แยกออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้น การแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยลงไปได้เรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1

2.4.3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 2

กระแสข้อมูล DFD Level 2 คือ การแตกการประมวลผลย่อย โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1 แบ่งการประมวลผลภายในออกไปเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้อีก



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 2

2.4.4 แบบจำลองความสัมพันธ์ (ER Diagram : Entity Relation Diagram)

ER Diagram คือ แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย

2.4.4.1 Entity

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

2.4.4.2 Attribute

Attributes ใช้แสดงถึงคุณสมบัติของ entity เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ที่อยู่ ฯลฯ แทนที่ด้วยชื่อของ attribute ในรูปวงรี แบ่งออกเป็น

1) Key attribute

คือ Attribute ที่ถูกกำหนดให้เป็น Key ของ Entity โดยแทนที่ด้วย Attribute ที่ถูกขีดเส้นใต้ จากในภาพ account Id ถูกขีดเส้นใต้เพื่อแสดงว่า Attribute นี้ถูกใช้เป็น Key ของ Entity Customer

2) Multi-valued attribute

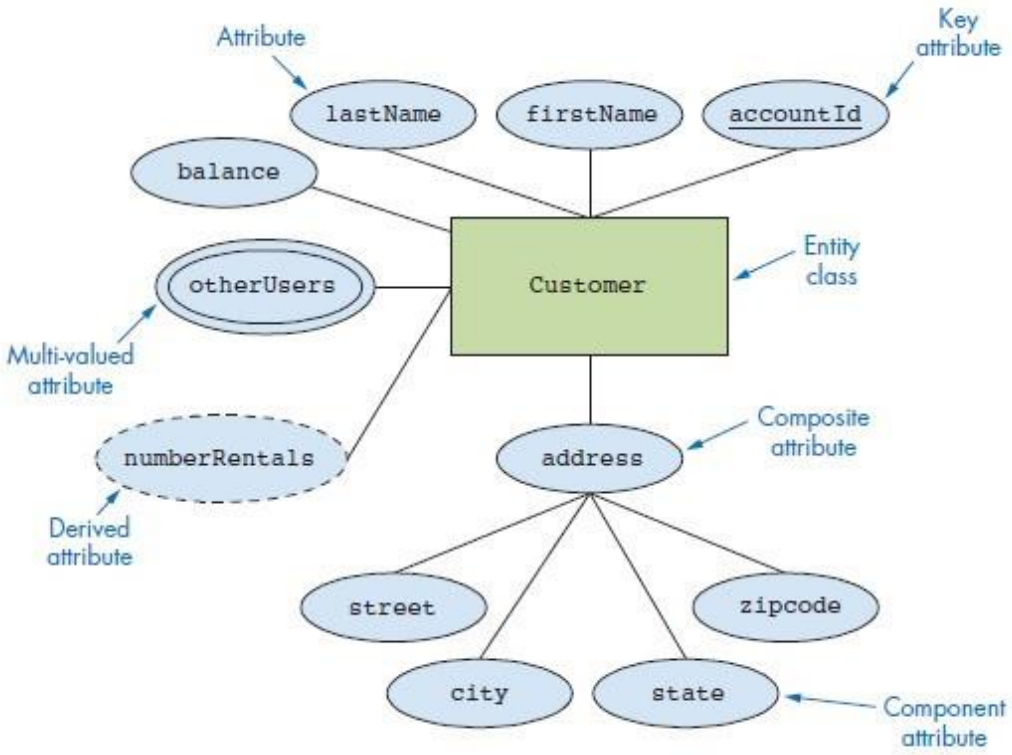
คือ Attribute ที่มีค่าบรรจุอยู่มากกว่าหนึ่งค่า โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ซ้อนกันสองวง จากในภาพ Attribute ที่ชื่อ otherUsers เป็น Multi-Valued Attribute หมายถึง Customer สามารถมีผู้ใช้คนอื่น ๆ ที่ใช้บัญชีของ Customer ได้ (ผู้ใช้คนอื่นอาจจะเป็นญาติกับ Customer เช่น ลูก, ภรรยา, น้อง

3) Derived attribute

คือ Attribute ที่ค่าของมันได้มาจากการคำนวณของ Attribute อื่น โดยแทนที่ด้วยวงกลมรูปไข่ที่เป็นเส้นประ จากในภาพ Attribute ที่ชื่อ numberRentals หรือจำนวนที่เช่าซึ่งได้มาจากการรวมจำนวนสินค้าที่เช่าทั้งหมดเข้าด้วยกัน

4) Composite attribute

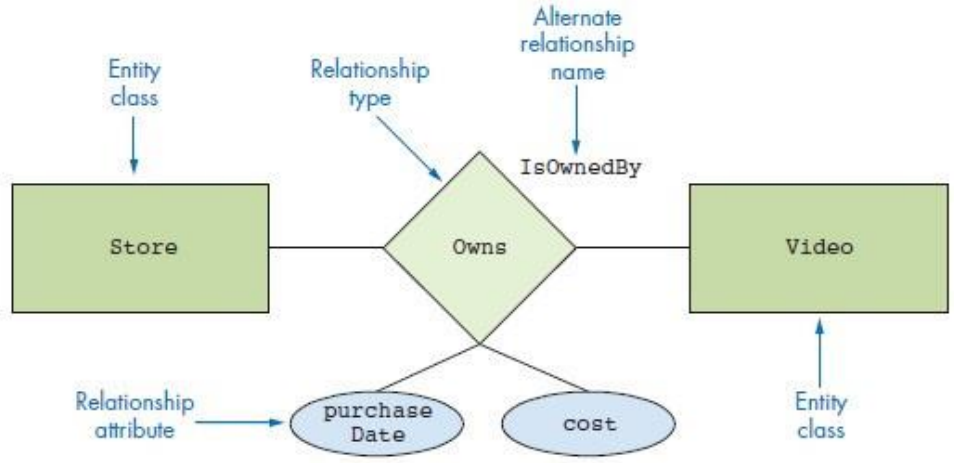
คือ Attribute ที่สามารถแยกออกเป็น attribute ย่อย ๆ ได้หลาย Attribute แทนที่โดยชื่อ Attribute ใน วงกลมรูปไข่ที่มีเส้นตรงลากไปเชื่อมโยงกับ Attribute หลัก จากในภาพ Attribute ที่ชื่อ address สามารถแยกออกเป็น Attribute ย่อยที่ชื่อ street, city, state, zipcode ได้อีก



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่าง ER Diagram

2.4.4.3 Relationship Types

ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity โดยแทนที่ด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ดังในภาพข้างล่าง Store Owns (เป็นเจ้าของ) Video (ในกรณีที่อ่านจากซ้ายไปขวา) หรือ Video IsOwnedBy (ถูกเป็นเจ้าของโดย) Store (ในกรณีที่อ่านจากขวาไปซ้าย) พึงสังเกตุว่าชื่อของ Relationship Types จะต้องเป็นคำกริยาเสมอ และความสัมพันธ์สามารถมี attribute ของตัวเองได้ เช่นในภาพ ความสัมพันธ์ Owns มี Attribute คือ purchase Date และ cost



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่าง Relationship Types

2.4.4.4 Cardinality Constraints

ใช้แสดงถึงข้อกำหนดของความสัมพันธ์ระหว่าง entity แบ่งออกเป็นสองแบบ คือ

1) Cardinality Ratio

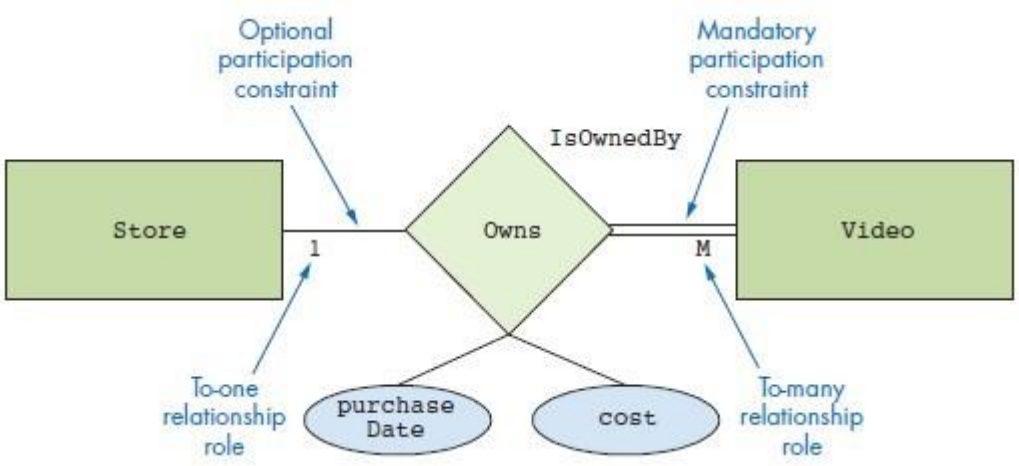
ใช้แสดงถึงอัตราส่วนของความสัมพันธ์ แทนที่ด้วยตัวเลข 1, M และ N

- 1 : 1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- 1 : N แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย
- M : N แทนความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย

2) Participation

ใช้แสดงการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์ของสมาชิกใน Entity แทนที่ด้วยเส้นตรงหรือเส้นคู่

- total (เส้นคู่) ทุก ๆ สมาชิกที่อยู่ใน Entity จะต้องอยู่ในความสัมพันธ์ทั้งหมด
- partial (เส้นเดี่ยว) บางส่วนของสมาชิกที่อยู่ใน Entity เท่านั้นที่อยู่ในความสัมพันธ์



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่าง Cardinality Constraints

2.4.5 แบบของข้อมูล (Data Types)

Data Types เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตารางว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข, ตัวอักษร, วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นตั้งแต่เราเริ่มสร้าง Database Table เพื่อให้ข้อมูลที่เราจะใส่ลงสู่ Table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ Database ของเราทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บ และการทำดรรชนี (Index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่เราจะใช้งาน โดย Data Types บน Database มีด้วยกันหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล หรือ Database ที่เราใช้งาน เราสามารถจัดกลุ่มของ Data Types ที่มีลักษณะเดียวกันได้ 6 กลุ่มคือ

2.4.5.1 ข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ตารางที่ 2.3 Data Types ชนิดจำนวนเต็ม

ชนิดข้อมูล	แบบคิดเครื่องหมาย	แบบไม่คิดเครื่องหมาย	ขนาด
TINYINT(M)	-128 ถึง 127	0 ถึง 255	1 byte
SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte

ตารางที่ 2.4 Data Types ชนิดจำนวนเต็ม (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	แบบคิดเครื่องหมาย	แบบไม่คิดเครื่องหมาย	ขนาด
BIGINT(M)	–9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807	0 ถึง 18446744073709551615	8 byte

2.4.5.2 ข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ตารางที่ 2.5 Data Types ชนิดจำนวนทศนิยม

ชนิดข้อมูล	แบบคิดเครื่องหมาย	แบบไม่คิดเครื่องหมาย	ขนาด
FLOAT(M,D)	–3.402823466E+38 ถึง –1.175494351E–38	0 ถึง 255	4 byte
DOUBLE(M,D)	–1.7976931348623157E + 308 ถึง –2.2250738585072014E – 308	0 ถึง 65535	8 byte
DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลัก รวมจุดทศนิยม และ D หลักหลังทศนิยม เช่น ถ้าต้องการเก็บค่าให้ได้มากที่สุดเพียง 9999.99 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(7,2)		16 byte

2.4.5.3 ข้อมูลชนิดตัวอักษร

ตารางที่ 2.6 Data Types ชนิดตัวอักษร

ชนิดข้อมูล	รายละเอียด	ขนาด
CHAR(M)	เป็นข้อมูลจริงที่จำกัดความกว้าง ไม่สามารถปรับขนาดได้ ขนาดความกว้างเป็นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ตัวอักษร	ตามจำนวนตัวอักษรที่ระบุ
VARCHAR(M)	คล้ายกับแบบ CHAR(M) แต่สามารถปรับขนาดตามข้อมูลที่เก็บในฟิลด์ได้ ความกว้างเป็นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 1 byte

ตารางที่ 2.7 Data Types ชนิดตัวอักษร (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	รายละเอียด	ขนาด
TINYTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 255 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 1 byte
TEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 65,535 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 2 byte
MEDIUMTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 3 byte
LONGTEXT	เป็น text ที่ความกว้างเป็นได้สูงสุด 4,294967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง + 4 byte

2.4.5.3 ข้อมูลชนิดเวลา

ตารางที่ 2.8 Data Types ชนิดเวลา

ชนิดข้อมูล	รายละเอียด	ขนาด
DATE	ข้อมูลชนิดวันที่ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 อยู่ในรูปแบบ 'YYYY-MM-DD'	3 byte
DATETIME	ข้อมูลชนิดวันที่และเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 9999 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 อยู่ในรูปแบบ 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS'	8 byte
TIME	ข้อมูลประเภทเวลาสามารถเป็นได้ตั้งแต่ '-838:59:59' ถึง '838:59:59' แสดงผลในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
YEAR(2/4)	ข้อมูลประเภทปี ค.ศ. โดยสามารถเลือกแบบว่าจะใช้แบบ 2 หรือ 4 หลัก ถ้าเป็น 2 หลัก จะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1901 ถึง 2155 ถ้าเป็น 4 หลักจะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 ถึง 2069	