

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการระบบบริหารจัดการงานร้านสุพรรณการช่างผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มากมาย ทั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นสารสนเทศที่มีความสำคัญ เป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้การพัฒนาโครงการประสบความสำเร็จ ลุล่วงไปได้ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

รุ่งทิพย์ พันดี (2559) ได้กล่าวถึง ระบบสารสนเทศสามารถ แบ่งออกเป็นระบบย่อยได้มากมาย เช่น ระบบประมวลผลข้อมูล ระบบสารสนเทศเพื่อ การจัดการ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ หรือระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ซึ่งระบบสารสนเทศ แต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในการดำเนินงาน และการใช้ฐานข้อมูล จึงต้องได้รับ การพัฒนาขึ้นตามคุณ สมบัติเฉพาะ อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบสารสนเทศ จะมีลักษณะร่วมกันของการดำเนินงานที่เป็นระบบ และต้องอาศัยความเข้าใจในขั้นตอน การดำเนินงานการศึกษาเรื่องการพัฒนา ระบบ (System Development) จึงเป็นสิ่งสำคัญไม่เฉพาะบุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารสนเทศ แต่มีความจำเป็นสำหรับสมาชิกอื่นขององค์การที่ต้องเกี่ยวข้องในฐานะผู้ใช้ระบบการพัฒนา ระบบสารสนเทศ เป็นกระบวนการที่ใช้เทคนิคการศึกษา การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบสารสนเทศขององค์การให้สามารถดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยบางครั้งจะเรียกวิธีการดำเนินงานในลักษณะนี้ว่า “การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)” เนื่องจากผู้พัฒนาระบบต้องศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการไหลเวียนของข้อมูล ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า ทรัพยากรดำเนินงาน และผลลัพธ์ เพื่อทำการออกแบบระบบสารสนเทศใหม่แต่ในความเป็นจริงการพัฒนาระบบมิได้สิ้นสุดที่การออกแบบ ผู้พัฒนาระบบจะต้องดูแลการจัดทำ การติดตั้งการดำเนินงาน และการประเมินระบบว่าสามารถดำเนินงานได้ตามต้องการหรือไม่ ตลอดจนกำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต อย่างไรก็ตามจะใช้ทั้ง “การพัฒนา ระบบ” และ “การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ” ในความหมายที่ทดแทนกันเป็นงานที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวข้องกับ

บุคลากร และส่วนประกอบขององค์การในหลายด้านจึงต้องมีแนวทาง และแผนดำเนินงานที่เป็นระบบ เพื่อที่จะให้ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ตรงตามความต้องการและสร้างความพอใจแก่ผู้ใช้ แต่ถ้ระบบที่พัฒนาขึ้นมีปัญหา หรือขาดความเหมาะสมก็อาจก่อให้เกิดผลเสียทั้งโดยตรงและทางอ้อมแก่ธุรกิจโดยเฉพาะในด้านค่าใช้จ่ายที่สูง และความเชื่อมั่นที่สูญเสียไป

2.1.2 ความสำคัญของผู้ใช้ต่อการพัฒนาระบบ

ผู้ใช้ระบบ(System User) หมายถึงผู้จัดการที่ควบคุม และดูแลระบบสารสนเทศขององค์การหรือเจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานกับระบบสารสนเทศ ผู้ใช้จะเป็นบุคคลที่ใช้งาน และปฏิสัมพันธ์กับระบบสารสนเทศโดยตรง เช่น จัดเก็บ ปรับปรุง ประมวลผลข้อมูล และนำข้อมูลมาใช้งาน เป็นต้น ดังนั้นผู้ใช้ระบบสมควรมีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาระบบ สารสนเทศ ตั้งแต่เริ่มต้นที่จะพัฒนาระบบให้กับองค์การ โดยบุคคล หรือกลุ่มสมควรมี่จะมี การทำงานที่ใกล้ชิดกับทีมงานผู้พัฒนาระบบ หรือเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของทีมงานผู้พัฒนาระบบ เพื่อให้การพัฒนาระบบใหม่สำเร็จลงด้วยดี ทั้งในด้านงบประมาณ กรอบของระยะเวลา และ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ปกติการพัฒนาระบบสารสนเทศอาจอาศัยแนวทางการค้นพบ ปัญหาที่มีอยู่ หรือโอกาสในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ

2.1.3 ข้อบกพร่องของระบบสารสนเทศในการดำเนินงานขององค์การ

ปัจจุบันหลายองค์การได้พัฒนาระบบ และใช้งานระบบสารสนเทศ ในระบบที่แตกต่างกัน เช่น บางหน่วยงานอยู่ในช่วยเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมา ประยุกต์ ขณะที่บางองค์การได้บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ากับทุกส่วนงาน เป็นต้น แต่ไม่ว่าระบบสารสนเทศจะมีความก้าวหน้าเพียงใดก็ไม่สามารถรักษาความสมบูรณ์ได้ ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงที่ไม่หยุดยั้งของเทคโนโลยี และสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ หรือ ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ระบบงานปัจจุบันขาดความสามารถในการตอบสนองต่อ ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้นอาจส่งผลให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้ระบบไม่พึงพอใจต่อการใช้ระบบปัจจุบัน จึงเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิด ความคิดในการที่จะพัฒนาระบบใหม่ขึ้นมาทดแทน

2.1.4 ปัจจัยในการพัฒนาระบบ

เราจะเห็นว่าการวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาระบบเป็น งานที่มีความซับซ้อนเกี่ยวข้องกับผู้ใช้ และบุคคลที่มีหลากหลาย และประการสำคัญเกี่ยวข้อง 10 กับกระบวนการปฏิบัติงานในองค์การ ดังนั้นการที่ทีมงานพัฒนาระบบจะสามารถพัฒนาระบบ สารสนเทศให้

สำเร็จตามตารางเวลา อยู่ในกรอบของงบประมาณ และผู้ใช้มีความพึงพอใจ จึงต้องพิจารณา ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1) ผู้ใช้ระบบ สมควรต้องมีส่วนร่วมตลอดกระบวนการพัฒนาระบบ โดยเฉพาะ ผู้นำหรือบุคคลที่บทบาทสำคัญ และมีอำนาจในกลุ่มผู้ใช้ได้มีส่วนร่วมใน กระบวนการพัฒนาระบบ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ เนื่องจากการพัฒนาระบบงานจะต้องมี การเปลี่ยนแปลง หรือ ปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานปัจจุบัน ซึ่งต้องการข้อมูล ความเห็น และการตัดสินใจที่ได้ขาด จากผู้นำกลุ่ม

2) การวางแผน ระบบงานที่มีประสิทธิภาพจะเกิดจากการวางแผน การพัฒนา ระบบอย่างรอบคอบ และเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เพราะการวางแผนที่ดีเป็น หลักประกันในระดับหนึ่ง ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นจะสำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะมีการกำหนด แนวทางในการพัฒนาอย่างถูก หลักการหรืออย่างมืออาชีพ

3) การทดสอบ ทีมงานพัฒนาระบบต้องออกแบบกระบวนการ ดำเนินงานของ ระบบที่กำลังศึกษา แล้วจึงทำการกำหนดคุณลักษณะของชุดคำสั่งให้สามารถ ปฏิบัติงานได้ เหมาะสมกับระบบงาน จากนั้นจึงทำการออกแบบและทดสอบชุดคำสั่งให้ สอดคล้องกับแนว ทางการออกแบบระบบ

4) การจัดเก็บเอกสาร การพัฒนาระบบต้องมีระบบจัดเก็บเอกสาร ที่สมบูรณ์ ชัดเจนถูกต้อง ง่ายต่อการค้นหา และอ้างอิง โดยเฉพาะเมื่อเกิดปัญหาหรือ ความไม่เข้าใจขึ้น ปกติ ข้อมูลในการพัฒนาระบบจะมีปริมาณมาก และมีความหลากหลาย นักวิเคราะห์และพัฒนาระบบที่ มีประสบการณ์มักจะจัดทำแฟ้มข้อมูลและกำหนดคุณลักษณะ ข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นงาน

5) การเตรียมความพร้อม มีการวางแผนสร้างความเข้าใจ และ ฝึกอบรมผู้ใช้ระบบ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และสร้างความมั่นใจว่าผู้ใช้ระบบจะมี ความพอใจ และสามารถ ปฏิบัติงานกับระบบงานใหม่ ที่พัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

6) การตรวจสอบและประเมินผลโดยดำเนินการเป็นระยะ ๆ ภายหลังจากการ ติดตั้งระบบ เพื่อพิจารณาว่าระบบสารสนเทศใหม่ มีความสมบูรณ์ ข้อจำกัด หรือข้อบกพร่อง หรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไรให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงและ สอดคล้องกับความต้องการ

7) การบำรุงรักษา ระบบสารสนเทศที่ดีมีเพียงแต่สามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ แต่ต้องออกแบบให้กระบวนการบำรุงรักษาสะดวก ง่าย และประหยัด เพราะ

กระบวนการบำรุงรักษาที่ง่ายจะทำให้ระบบได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ระบบไม่บกพร่อง และสามารถถูกใช้งานอย่างเต็มที่ตลอดอายุการใช้งาน

8) อนาคต เตรียมพร้อมสำหรับพัฒนาการในอนาคต ทีมงาน พัฒนาระบบสมควร ออกแบบระบบให้มีความยืดหยุ่น และสามารถที่จะพัฒนาในอนาคต เนื่องจากระบบงานในปัจจุบัน ย่อมต้องล้าสมัย และไม่สามารถสนองความต้องการของผู้ใช้ อย่างสมบูรณ์ แต่การพัฒนาระบบ แต่ละครั้งจะมีค่าใช้จ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สูง การออกแบบและเปลี่ยนระบบงานบ่อย ๆ คง เป็นไปได้ยาก และไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ดังนั้น ทีมงานพัฒนาระบบจึงต้องศึกษาทิศทาง และ แนวโน้มของเทคโนโลยีและระบบงานในอนาคต ประกอบการออกแบบระบบ เพื่อเป็นแนวทาง สำหรับการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นงานที่ทำทนายและต้อง ดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะใน สถานการณ์ปัจจุบันที่การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้องค์การ ต้องปรับตัวอย่างเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของระยะเวลา และ ทรัพยากร เทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินงานและการแข่งขันของธุรกิจ แต่เทคโนโลยีที่ทันสมัยใน วันนี้ก็หลีกเลี่ยงไม่พ้นที่จะล้าสมัยในอนาคตเช่นเดียวกับความรู้ ทักษะ และ ความเชี่ยวชาญของ บุคคล นักวิเคราะห์และออกแบบระบบไม่เพียงแต่เป็นนักปฏิบัติที่ทำงานตาม อาชีพ ยังเป็น ศิลปินที่สร้างผลงานเฉพาะที่ได้ประโยชน์ในปัจจุบัน และสามารถต่อเติมให้คง ประโยชน์ใน อนาคต ต้องมีความเข้าใจและวิสัยทัศน์ที่สามารถสมบูรณ์การความรู้ทางเทคโนโลยี ระบบธุรกิจ และทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์อย่างเหมาะสม

2.1.5 นักวิเคราะห์ระบบ

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) หรือที่เรียกว่า SA บางครั้ง เรียก นักพัฒนาระบบ (System Developer) เป็นบุคคลที่ศึกษาระบบงานโดยตรวจสอบ กระบวนการปฏิบัติงาน ข้อมูล นำเข้า และสารสนเทศ เพื่อหาวิธีการพัฒนาให้การทำงานมี ประสิทธิภาพ ถ้าพิจารณาจาก ความหมายนี้เราจะพบว่า SA จะเป็นงานที่ครอบคลุมเนื้องานที่ กว้าง โดยเฉพาะกับงานในปัจจุบัน ที่ต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าประยุกต์ บางองค์การ ต้องจ้าง SA ที่มีความรู้และความชำนาญ ในเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าบริหารระบบ ขณะที่บาง องค์การเพียงต้องการบุคคลที่เข้าใจ กระบวนการทำงานและสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามความต้องการของผู้ใช้ในแต่ ละ หน่วยงานไม่ว่าจะเป็นงานที่ซับซ้อนหรือเรียบง่าย SA จะทำงานเกี่ยวกับการศึกษา วิเคราะห์ และ ปรับกระบวนการบุคลากร และการนำเทคโนโลยีมา ประยุกต์ให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพขึ้น ซึ่งการทำงานของ SA จะมีบทบาท (Role) สำคัญ 3 ประการต่อไปนี้

1) ที่ปรึกษา (Consultant) SA จะเป็นที่ปรึกษาด้านการปรับ ระบบงานขององค์กร โดยผู้บริหารองค์กรอาจจ้างที่ปรึกษาจากภายนอก หรือใช้บุคคลใน หน่วยงานสารสนเทศในการศึกษา และให้คำแนะนำในการพัฒนาระบบงาน

2) ผู้เชี่ยวชาญ (Supporting Expert) จะเป็นงานของ SA ที่ปฏิบัติใน แต่ละองค์กร โดยอาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญและให้คำแนะนำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตั้งแต่ อุปกรณ์ ระบบ ชุดคำสั่งหรือแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานให้กับหน่วยงานอื่น นอกจากนี้ SA ยังมี ส่วนในการปรับปรุงระบบงานในแต่ละหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพขึ้น

3) ตัวแทนการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) การพัฒนาระบบมิได้ จบลงด้วยการ ออกแบบ และจัดหาระบบงานใหม่เท่านั้น แต่ต้องเตรียมความพร้อมของ บุคลากรที่จะใช้งานระบบ ใหม่โดย SA ต้องเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงที่ช่วยให้ผู้ใช้ระบบใหม่ ทัศนคติที่ดีและสามารถใช้งาน ระบบงานใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นอย่างถอนรากถอนโคน ซึ่ง ต้องการการวางแผนและงานอย่างเป็นระบบ เราจะเห็นว่า SA จะมีบทบาทที่หลากหลาย และ ครอบคลุมงานในทุกส่วนขององค์กรที่มีการใช้งานระบบ สารสนเทศ ดังนั้นนอกจากทักษะในการ วิเคราะห์หรือแก้ปัญหา ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ SA จะต้องพัฒนา เนื่องจาก การพัฒนาระบบงานจะเกี่ยวข้องกับบุคคล หลายด้าน เช่น ผู้บริหาร ผู้ใช้ระบบ และนักเขียน โปรแกรม เป็นต้น

2.1.6 ทีมงานพัฒนาระบบ

ทีมงานพัฒนาระบบ (System Development Team) เป็นกลุ่มบุคคล ที่มีหน้าที่และความ รับผิดชอบและ/หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาระบบ ปกติการ ออกแบบและพัฒนาระบบ สารสนเทศในองค์กรขนาดใหญ่จะต้องมีการทำงานร่วมกันของ สมาชิกจากหลายส่วน โดย จัดรูปแบบการทำงานแบบโครงการ (Project) เนื่องจากกระบวนการ ปฏิบัติงานที่ซับซ้อน และ ขอบเขตงานหลากหลาย ครอบคลุมไปหลายส่วนงาน ดังนั้นความรู้ ทักษะ และความเข้าใจของ บุคคลเพียงคนเดียวจึงไม่เพียงพอ ปกติมีทีมงานพัฒนาระบบจะ ประกอบไปด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

1) คณะกรรมการดำเนินงาน (Steering Committee) มีหน้าที่ ตัดสินใจเกี่ยวกับการ ดำเนินงานของโครงการพัฒนาระบบ ตั้งแต่การกำหนดรูปแบบ และ วัตถุประสงค์ของระบบ สารสนเทศ โดยคณะกรรมการจะถูกจัดตั้งขึ้นจากบุคคลจาก หลายหลายสาขา เช่น ผู้บริหาร ระดับสูง เจ้าของระบบงาน และผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศ เป็นต้น เพื่อระดมความคิด และ ตัดสินใจเกี่ยวกับระบบงานที่พัฒนาอย่างเหมาะสม

2) ผู้จัดการระบบสารสนเทศ (MIS Manager) เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ ดูแลและประสานงานในการวางแผนงานของโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และการพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กร

3) ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เป็นบุคคลที่มีหน้าที่ และความรับผิดชอบในการวางแผน การจัดการ และควบคุมทีมงานในแต่ละโครงการดำเนินไป ได้อย่างราบรื่นสำเร็จ ลุล่วง และมีประสิทธิภาพ โดยผู้จัดการโครงการจะรับผิดชอบในการ ตัดสินใจ จัดสรรทรัพยากร การดำเนินงานของโครงการให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ภายใต้ข้อกำหนดของงบประมาณ และระยะเวลา ซึ่งได้กล่าวถึงบทบาทและคุณสมบัติของ SA ในหัวข้อที่ผ่านมา

4) นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) เป็นบุคคลสำคัญที่ก่อให้เกิดผลงานขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาระบบ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบ และการพัฒนาระบบ เป็นต้น ซึ่งเราได้กล่าวถึงบทบาทและคุณสมบัติของ SA ในหัวข้อที่ผ่านมา

5) นักเขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับ การพัฒนาชุดคำสั่งการดำเนินงานให้กับระบบที่กำลังพัฒนา บางครั้งนักเขียนโปรแกรมอาจ ไม่ต้องพัฒนาชุดคำสั่งขึ้นมาทั้งหมด แต่ทำการปรับปรุงชุดคำสั่งสำเร็จรูป (Software Package) ให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบ เลือกโดยพิจารณา ตัดสินใจและประสานงานกับ ผู้ขายภายนอก

6) เจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูล (Information Center Personnel) ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรมในการพัฒนาระบบในส่วนที่เกี่ยวข้อง กับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ เพื่อนำมาใช้งานได้ตามต้องการ โดยเจ้าหน้าที่ รวบรวมข้อมูลจะจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สะดวกและรวดเร็วต่อการใช้งาน

7) ผู้ใช้และผู้จัดการทั่วไป (User and General Manager) เป็นบุคคล ที่ให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม และช่วยกำหนดความต้องการในระบบ ใหม่แก่ทีมงานพัฒนาระบบ เพื่อพัฒนาให้ระบบใหม่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ ประการสำคัญผู้ใช้เป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้งานระบบสารสนเทศ จึงสมควรมีส่วนร่วมทั้งโดยตรงและโดยอ้อมในการพัฒนาระบบ โดยนอกจากจะเป็นผู้ให้ข้อมูลในการ พัฒนาระบบแล้วเขายังสมควรอยู่ร่วมในทีมงานพัฒนาระบบใหม่เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่ พัฒนาขึ้นสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่ต้องการ ปัจจุบันเป็นการยากที่บุคคลเพียงคนเดียวจะ ปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กรที่ต้องการความรู้และความชำนาญจากหลายหน้าที่ (Cross Function) ทำให้การ ปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีม (Team Work) เป็น

วิธีการที่เหมาะสม นอกจากนี้ในทางปฏิบัติบุคคล บางคนหรือบางกลุ่มอาจมีส่วนร่วมในทีมพัฒนาระบบ โดยทำงานในหลายงานร่วมกันเป็นทีม มิใช่แค่การรวบรวมบุคคลจากแหล่งต่าง ๆ แล้วนำมาปฏิบัติงานร่วมกัน โดยทั้งหัวหน้าทีม (Team Leader) และสมาชิกสมควรได้รับการเตรียมความพร้อมด้านการประสานงานการสื่อสาร ความเข้าใจ การแก้ปัญหา และประสานความขัดแย้ง ตลอดจนการยอมรับในความคิดเห็น และความแตกต่างของบุคคล เพื่อสร้างวิญญาณของทีม (Team Spirit) ซึ่งจะทำให้สมาชิกปฏิบัติงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.7 วิธีพื้นฐานในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศที่เหมาะสมกับแต่ละองค์การอาจจะ ต้องใช้วิธีที่ต่างกัน เนื่องจากองค์การ หรือหน่วยงานแต่ละแห่งจะมีรูปแบบของการดำเนินธุรกิจ ที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง โดยที่บางองค์การเพียงแค่ต้องการที่จะปรับปรุงการดำเนินงาน จากระบบเดิมที่มีอยู่ให้ เป็นระบบใหม่ที่สมบูรณ์ขึ้น ขณะที่บางองค์การต้องการระบบ สารสนเทศใหม่ทั้งระบบ นอกจากนั้นแต่ละองค์การก็มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ แตกต่างกันไป เช่น บางองค์การต้องการมีระบบที่ทำหน้าที่เฉพาะในหน่วยงาน แต่บางองค์การก็ ต้องการระบบเพื่อทำหน้าที่อื่นตามความต้องการของผู้ใช้ เป็นต้น ซึ่งวิธีการพัฒนาระบบ (System Development Approach) จะมีผลต่อความสำเร็จ และประสิทธิภาพการทำงาน ปกติ จำแนกวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบออกเป็น 4 วิธีดังต่อไปนี้

1) วิธีเฉพาะเจาะจง (Adhoc Approach) เป็นวิธีการแก้ปัญหาในงาน ใดงานหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งต้องดำเนินการอย่างรวดเร็ว โดยการดำเนินการจะไม่คำนึงถึงงาน หรือปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น วิธีเฉพาะเจาะจงเหมาะสมกับหน่วยงานที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และบ่อยครั้ง อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีจำกัดสำคัญคือ อาจก่อให้เกิดการซ้ำซ้อนของงานระบบ ประมวลผลข้อมูล ค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น และขาดมาตรฐานขององค์การ เพราะเมื่อแต่ละ หน่วยงานต้องการระบบ สารสนเทศเพื่อมาแก้ปัญหา ก็จะพัฒนาระบบและจัดเก็บข้อมูลเอง ซึ่งอาจจะซ้ำซ้อนกับข้อมูลที่มีอยู่ในส่วนอื่นขององค์การ ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วย วิธีการนี้จึงต้องตรวจสอบสถานะ และมาตรฐานของระบบสารสนเทศในองค์การ เพื่อป้องกัน ความผิดพลาด

2) วิธีสร้างฐานข้อมูล (Database Approach) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ใน หลายองค์การ ที่ยังไม่มีความต้องการระบบสารสนเทศเชิงกลยุทธ์ (Strategic Information System) โดยที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถรวบรวม จัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะง่ายต่อการเรียกข้อมูลกลับมาใช้ เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นระบบสารสนเทศ

พื้นฐานสำหรับการบริหารงานในหลายองค์การ โดยผู้พัฒนาระบบพยายามจัดการให้ข้อมูลที่เก็บไว้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากระบบสารสนเทศยังไม่บูรณาการการเข้ากับกลยุทธ์ขององค์การ ทำให้นักวิเคราะห์ไม่ทราบความต้องการที่แน่นอนของผู้บริหาร ดังนั้นชุดคำสั่งที่ใช้กับระบบนี้มักเป็นชุดคำสั่งเฉพาะที่มีลักษณะสั้น ๆ และปฏิบัติงานกับข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ

3) วิธีจากล่างขึ้นบน (Bottom-up Approach) เป็นวิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศจากระบบเดิมที่มีอยู่ภายในองค์การไปสู่ระบบใหม่ที่ต้องการ โดยที่ทีมงานพัฒนา ระบบจะทำการตรวจสอบว่าสิ่งใดที่มีอยู่แล้วในระบบปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถนำมาพัฒนา หรือเพิ่มเติมเทคโนโลยีบางอย่าง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่มีอยู่ในระบบปัจจุบัน เพื่อให้การดำเนินงานมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพขึ้น

4) วิธีจากบนลงล่าง (Top-down Approach) เป็นวิธีการพัฒนาระบบ จากนโยบายหรือความต้องการของผู้บริหารระดับสูง โดยไม่คำนึงถึงระบบที่มี อยู่ในปัจจุบันขององค์การ การพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยวิธีนี้จะเริ่มจากสำรวจกลยุทธ์ องค์การ ความต้องการปละปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนการทำงานของผู้บริหารระดับสูงให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นจากนั้นทีมงานพัฒนาระบบจะเริ่มทำการพัฒนาระบบใหม่ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริหาร หลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงระบบเดิมที่มีอยู่ภายในองค์การให้เป็นไป ตามแนวทางของระบบหลักการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์เกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ตั้งแต่การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ระบบตลอดจนวิธีการพัฒนาระบบ ซึ่งทีมงานพัฒนาระบบต้องทำการศึกษาอย่างรอบคอบ เพื่อกำหนดแนวทางและขั้นตอนการพัฒนาที่เป็นรูปธรรมเตรียมรับมือกับปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ประการสำคัญผู้พัฒนาระบบต้องมีความคิดสร้างสรรค์เข้าใจภาพรวมของระบบงาน เทคโนโลยี และคำนึงถึงปัจจัยด้านบุคคล และการสร้างความยอมรับในองค์การ

2.1.8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศ

เราพบว่ามีความแตกต่างกันในการกล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนา ระบบในหนังสือการวิเคราะห์ ออกแบบ และการพัฒนาระบบสารสนเทศแต่ละเล่ม โดยความ แตกต่างที่เกิดขึ้นมาจากความคิดเห็น หรือมุมมองของผู้เขียนแต่ละคน แต่ถ้าสังเกต รายละเอียดของทุกขั้นตอนการพัฒนา ระบบจะเห็นว่าผู้เขียนส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากจุดเดียวกัน คือ การสำรวจความต้องการเบื้องต้น

และสิ้นสุดด้วยการบำรุงรักษา โดยที่ขั้นตอนที่แตกต่างกันจะเป็นการจัดลำดับชั้นระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย ซึ่งหนังสือเล่มนี้จะแบ่งการพัฒนากระบวนการสารสนเทศออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การสำรวจเบื้องต้น (Preliminary Investigation) เป็นขั้นตอนแรก ของการวิเคราะห์และพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยผู้พัฒนาระบบจะสำรวจหาข้อมูลในประเด็น ต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบงาน ได้แก่ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ ที่ต้องการ สิ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการดำเนินงาน และประมาณการ ของค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ โดยข้อมูลที่ได้นำเสนอให้กับผู้บริหารของหน่วยงาน เพื่อที่จะตัดสินใจ ว่าองค์การสมควรที่จะมีการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือไม่ และระบบสารสนเทศ ที่จะพัฒนาขึ้นสมควรจะมีลักษณะเป็นเช่นไร

2) การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) เป็น ขั้นตอนที่มุ่งเจาะลึก ลงในรายละเอียดที่มากกว่าในขั้นสำรวจเบื้องต้น โดยเฉพาะในประเด็นที่ เกี่ยวข้องกับความ ต้องการของผู้ใช้ การใช้งานในแต่ละด้านของระบบใหม่ ข้อเด่น และข้อด้อย ของวิธีการทำงานในปัจจุบัน ตลอดจนการจัดทำรายงานสรุปเพื่อนำเสนอต่อฝ่ายจัดการ สำหรับทำการตัดสินใจ

3) การออกแบบระบบ (System Design) ทีมงานพัฒนาระบบจะทำ การออกแบบ รายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์ การป้อนข้อมูล กระบวนการการเก็บรักษา การปฏิบัติงาน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับ ระบบงานใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับนำมาพัฒนาเป็นระบบใหม่ ต่อไป

4) การจัดหาอุปกรณ์ของระบบ (System Acquisition) ทีมงาน พัฒนาระบบจะต้อง กำหนดส่วนประกอบของระบบทั้งในด้านของอุปกรณ์ และชุดคำสั่ง ตลอดจนบริการต่าง ๆ ที่ ต้องการจากผู้ขาย ปกติที่ทีมงานพัฒนาระบบจะต้องทำการจัดหาสิ่งที่ ต้องการ โดยเปิดให้มีการยื่น ข้อเสนอจากผู้ขายอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยที่ทีมพัฒนาระบบจะพิจารณา ตัดสินข้อเสนอของผู้ขายแต่ละ ราย เพื่อนำอุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบมาติดตั้ง และพัฒนาเป็นระบบใหม่ต่อไป

5) การติดตั้งระบบและการบำรุงรักษา(System Implementation and Maintenance) ทีมงานพัฒนาระบบจะควบคุมและดูแลการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ ใหม่โดยดำเนินการด้วยตนเองหรือจ้างผู้รับเหมา ทีมงานพัฒนาระบบต้องทดสอบการใช้งานว่า ระบบใหม่สามารถ ปฏิบัติงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์และรูปแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้หรือไม่ นอกจากนี้การติดตั้ง ควรที่จะสำเร็จตามตารางที่กำหนด เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานแทนที่ระบบเก่าได้ทันเวลา นอกจากนี้ทีมงานพัฒนาระบบยังมีหน้าที่กำหนดกฎเกณฑ์ในการประเมิน และการบำรุงรักษา

ระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุง และบำรุงรักษาให้ระบบใหม่สามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยาวนานที่สุดตลอดอายุของระบบการพัฒนาระบบ สารสนเทศให้มีประสิทธิภาพ ยังต้องมีกระบวนการ หรือขั้นตอนในการพัฒนาระบบที่ดี ประการ สำคัญที่พัฒนาระบบต้อง เข้าใจกระบวนการพัฒนาระบบเป็นอย่างดี เพื่อให้สมาชิกแต่ละคน ได้รู้หน้าที่และความรับผิดชอบ ของตนเองอย่างชัดเจน ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานพัฒนา ระบบเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

2.1.9 สรุป

การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นงานใหญ่ที่เกี่ยวข้องทั้งใน ด้านงบประมาณ ทรัพยากรของ องค์การ และระยะเวลา แต่สิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะช่วยให้ การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จ คือผู้ใช้ระบบจะต้องให้ข้อมูลแก่ทีมงานพัฒนาระบบ ในด้านต่าง ๆ คือสารสนเทศที่หน่วยงาน ต้องการผู้ใช้ต้องการให้ระบบมีความสามารถอย่างไร และปัญหาหรือความไม่พอใจในระบบ ปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ระบบปัจจุบันไม่สามารถตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง ระบบปัจจุบันมีขั้นตอนในการทำงานที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และระบบปัจจุบันมีการทำงานที่ผิดพลาด บ่อยครั้ง

ปกติที่ทีมงานพัฒนาระบบ ประกอบด้วยบุคคลต่อไปนี้ คณะกรรมการ ผู้จัดการระบบ สารสนเทศ ผู้จัดการโครงการ นักวิเคราะห์ระบบ นักเขียน โปรแกรม เจ้าหน้าที่รวบรวมข้อมูล ผู้ใช้ ระบบ และผู้จัดการทั่วไป โดยที่การพัฒนาระบบนั้น จะสามารถทำได้อยู่ 4 วิธี คือ วิธีเฉพาะเจาะจง วิธีสร้างฐานข้อมูล วิธีจากล่างขึ้นบน และวิธีจากบนลงล่าง การพัฒนาระบบสารสนเทศจะมี กระบวนการที่ใหญ่ แบ่งออกได้เป็นหลายขั้นตอน การที่จะพัฒนาระบบให้ได้มีประสิทธิภาพ ที่ม พัฒนาระบบ จะต้องเข้าใจถึงขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาเป็นอย่างดี เพื่อให้รู้ถึงหน้าที่ และ ความรับผิดชอบของทีมงานแต่ละคน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับธุรกิจงานรับเหมาก่อสร้าง

ยื่น ภู่วรรณ (2559) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ ธุรกิจงานรับเหมาก่อสร้าง คือธุรกิจที่ เกี่ยวกับการก่อสร้าง เป็นกิจกรรม หรือการกระทำที่ทำให้เกิดการประกอบ การติดตั้ง รวมถึงการ ต่อเติม เพื่อให้เกิดเป็นอาคาร โครงสร้างระบบสาธารณูปโภค และ สิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ซึ่งการ ก่อสร้าง เป็นการปฏิบัติวิชาชีพงานแขนงหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยงานไม้ งานดิน งานคอนกรีต งานปูน

ก่อสร้าง งานเหล็ก ผู้ที่มีหน้าที่ซึ่งจะปฏิบัติงานตามแขนงต่าง ๆ นั้น ก็จะเรียกตามประเภทของงานนั้น ๆ เช่น ช่างไม้ ช่างปูน ช่างเชื่อม เป็นต้น คำที่เรียก โดยรวมก็คือ “ช่างก่อสร้าง” และผู้ที่มีอาชีพลงทุนรับจ้างทำงานก่อสร้าง จะเรียกทั่ว ๆ ไปว่า “ผู้รับเหมาก่อสร้าง”

2.2.1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมการก่อสร้าง แหล่งที่มาของงานโครงการ ก่อสร้างสามารถแบ่งออกเป็นได้ 3 แหล่ง ได้แก่

1) งานภาคเอกชน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ๆ ได้แก่ งานที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ และไม่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ งานที่เกี่ยวข้องกับทางธุรกิจมักเกี่ยวข้องกับการลงทุนทางด้านธุรกิจ มีการวิเคราะห์กำไรขาดทุน เช่น การสร้างโรงงาน หรืออาคารสำนักงาน เพื่อเป็นที่ดำเนินธุรกิจในขณะที่งานบางอย่างเป็นธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งเป็นการสร้างเพื่อขายหรือเพื่อบริการ เช่น โรงงาน คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ บ้านจัดสรร โรงแรม รีสอร์ท เป็นต้น ในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจ ได้แก่ การก่อสร้างที่พักอาศัย

2) งานภาครัฐวิสาหกิจ การดำเนินงานจะคล้ายกับธุรกิจของ ภาคเอกชน แต่การลงทุนมาจากรัฐบาลส่วนหนึ่งส่วน ที่เหลือมาจากการหารายได้จากการขาย บริการงานก่อสร้างในส่วนรัฐวิสาหกิจ มักเป็นการก่อสร้างโครงการที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ของหน่วยงานนั้น ๆ เช่น งานก่อสร้างของการทางพิเศษ ได้แก่ การสร้างทางด่วน เพื่อให้บริการ รายได้มาจากการเก็บเงินค่าผ่านทาง เป็นต้น

3) ภาครัฐราชการ มักเป็นการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบ สาธารณูปโภค ไม่ใช่เป็นการแสวงหากำไร เช่น กรมทางหลวง ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำการก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน สะพาน กรมชลประทาน ทำการก่อสร้างเกี่ยวกับเพื่อน เพื่อการ ชลประทาน คลองส่งน้ำ และโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชลประทาน กรมโยธาธิการ ก่อสร้างถนน สะพาน ระบบระบายน้ำทิ้ง เป็นต้น

2.2.1.2 ชนิดของงานก่อสร้าง งานก่อสร้างโดยทั่วไป หมายถึง งานวิศวกรรมโยธาที่ครอบคลุมงานก่อสร้าง ตั้งแต่งานก่อสร้างขนาดเล็ก ไปจนถึงงานก่อสร้าง ขนาดใหญ่ งานก่อสร้างสามารถแบ่งออกตามประเภทงานได้ดังนี้

1) งานอาคาร หมายถึง งานก่อสร้างที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ฐานราก เสา คาน พื้น กำแพง ประตู หน้าต่าง หลังคา รวมไปถึง งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศระบบประปา ระบบสุขาภิบาล ระบบการตกแต่งภายใน ลิฟต์ และอุปกรณ์ อาคารอื่น

ๆ ตัวอย่างงานอาคาร เช่น งานก่อสร้างบ้าน ที่ทำการ ศูนย์การค้า โรงแรม แฟลต โรงเรียน โรงงาน เป็นต้น

2) งานวิศวกรรมโยธา ได้แก่ งานถนน ทางหลวง สะพาน งานวางท่อ ประปา งานฐานราก งานอาคารใต้ดิน งานเขื่อน งานระบบน้ำเสีย งานก่อสร้างท่าเทียบเรือ และ สนามบิน เป็นต้น ลักษณะงานโยธาที่น่าสังเกต คือเป็นงานที่ต้องใช้เครื่องจักรหนัก เป็นปัจจัยหลักในการทำงาน มีปริมาณงานมาก และขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานกว้าง หรือลึก หรือทั้งกว้าง และลึก ลักษณะของแรงหรือพลังงานในรูปแรงอัด แรงลั่นสะเทือน แรงเหวี่ยง แรงดัน แรงกระแทก และแรงกระทบ เป็นต้น

3) โรงงานอุตสาหกรรม และงานโรงไฟฟ้า งานประเภทนี้ มัก เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปิโตเคมี โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงาน แยกแร่ และ แต่งแร่ สถานีไฟฟ้าย่อย และโรงงานโมหิน เป็นต้น ค่าก่อสร้าง ส่วนใหญ่จะเป็น ค่าสร้างระบบ เพื่อให้โรงงานสามารถทำการผลิตได้

4) งานก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือไปจากงาน 3 ประเภทแรก เช่น งานรื้อถอน (Demolition) จัดเป็นงานก่อสร้างแขนงหนึ่ง ช่าง และแรงงานที่เกี่ยวข้องในงาน ด้านนี้ ต้องเป็นผู้ชำนาญงาน หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงาน รื้อถอนที่อยู่ใน ย่านเขตชุมชนที่เป็น อาคารสูง หรือเป็นโรงงานสารเคมี งานรื้อถอน มักจะมีลำดับในการทำงาน ตรงข้ามกับงานก่อสร้าง

อย่างไรก็ตามในโครงการก่อสร้างหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยงาน ก่อสร้างหลายชนิดด้วยกัน เช่น โครงการก่อสร้างโรงแรมริมแม่น้ำ นอกเหนือจากตัวอาคาร แล้วอาจมีโครงสร้างของเขื่อนกั้น ดินริมฝั่งแม่น้ำ ถนน และที่จอดรถภายในโครงการ การจัดสวน ระบบระบายน้ำ โครงสร้างฐานราก และชั้นใต้ดิน ฯ โครงการก่อสร้างเขื่อน นอกเหนือจากการสร้างเขื่อนแล้ว ก็มักจะมีการสร้างอาคารที่ทำกร อาคารซ่อมบำรุง ฯ โครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน นอกเหนือจากการติดตั้งระบบเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการกลั่นแล้ว ยังต้องมีการก่อสร้างถนนภายในโครงการ อาคารต่าง ๆ เช่น อาคารควบคุมสถานีไฟฟ้าย่อย อาคารซ่อมบำรุง ระบบระบายน้ำภายในโครงการ ฯ การเดินระบบท่อต่าง ๆ ภายใน โครงการ เป็นต้น

2.2.1.3 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับโครงการงานก่อสร้าง โดยทั่วไปแล้ว บุคคลที่เกี่ยวข้องกับโครงการงานก่อสร้างต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม หลัก ๆ ได้ด้วยกัน โดย แต่

ละกลุ่ม จะมีการดำเนินงาน และประสานงานกัน ประกอบไปด้วย เจ้าของ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังต่อไปนี้

1) เจ้าของโครงการ เป็นผู้ที่ทำให้เกิดโครงการขึ้น เป็นผู้ที่จ่ายเงิน ให้แก่ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง

2) ผู้ออกแบบ ประกอบด้วย สถาปนิก และวิศวกรด้านต่าง ๆ เป็นผู้ที่แปลความต้องการของเจ้าของโครงการ ให้อยู่ในแบบของรูป และรายการข้อกำหนด เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถทำการก่อสร้างได้ตามที่เจ้าของต้องการ การออกแบบจะมีผลกระทบต่อคุณภาพ และราคาค่าก่อสร้างอย่างมาก ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องทำงานประสาน กับฝ่ายเจ้าของโครงการอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะสามารถออกแบบให้ตรงกับความต้องการของ ทางเจ้าของโครงการให้มากที่สุด

3) ผู้รับเหมาก่อสร้าง ประกอบด้วย ผู้รับเหมาก่อสร้างหลัก คือ ผู้รับจ้างที่ลงนามในเอกสารสัญญา ซึ่งยอมรับ และตกลงที่จะดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จด้วยดี เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในเอกสารสัญญา และผู้รับเหมาช่วง คือ ผู้รับจ้าง ที่รับทำงานให้ ผู้รับจ้างหลักอีกทอดหนึ่ง ในการทำงานก่อสร้างใด ๆ การที่ผู้รับจ้างก่อสร้าง หลัก จะจ้างผู้รับจ้างช่วงให้ทำงานส่วนใดส่วนหนึ่งนั้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของ โครงการ หรือผู้ว่าจ้างก่อนเสมอ และสำหรับงานก่อสร้างของราชการ จะต้อง มีหนังสืออนุมัติ เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

โอบาส เอียมลิวอร์ค (2559) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกันโดยมีโครงสร้างเดียวกัน ถูกควบคุมดูแล และจัดการโดยซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (DBMS) เพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศขององค์กรและเพื่อการใช้งานร่วมกันของผู้ใช้ เรียกองค์ประกอบทั้งหมดที่ ทำงานร่วมกันเหล่านี้ว่า “ระบบฐานข้อมูล (Database System)”

ในปัจจุบัน คำว่า “ฐานข้อมูล (Database)” ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อวงการ ทั่วไปเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้ว่า แทบทุกที่ที่มีคอมพิวเตอร์ใช้งานเพื่อการประมวลผล ไม่ว่าจะ เป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับงานด้านธุรกิจ การศึกษา การแพทย์ วิทยาศาสตร์หรืองานด้านวิศวกรรม ก็ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลแทบทั้งสิ้น ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอัตรา การเติบโตของการใช้คอมพิวเตอร์ ได้ส่งผลกระทบต่อเทคโนโลยีฐานข้อมูล จึงส่งผลให้ องค์กรค่อนข้าง

จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเข้าถึงฐานข้อมูลที่ตนต้องการ ซึ่งเชื่อว่าจะ เป็นเพียงฐานข้อมูลใน ระดับภายในองค์กรเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาเป็นฐานข้อมูลทั้งภายใน และภายนอกมาอยู่รวมกันเป็น ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เรียกว่าคลังข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับข้อมูลในยุคปัจจุบันอาจจะ เป็นชนิดข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structure Data Types) หรือไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data Types) ซึ่งอาจจะมีการนำมาใช้ในฐานข้อมูลเดียวกัน

2.2.2.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems)

คือซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือของผู้ใช้เพื่อโต้ตอบกับฐานข้อมูล ซึ่ง จะประกอบ ไปด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับ ข้อมูล ซึ่งโดยมักใช้ ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ด้วยการสร้าง การเรียกดู และการ บำรุงรักษาฐานข้อมูล นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง และ ความปลอดภัยของ ข้อมูล ด้วยการป้องกันมิให้ผู้ไม่มีสิทธิ์การใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูล ในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลาง ได้ รวมถึงการสำรองข้อมูล และการกู้คืนข้อมูล ในกรณีข้อมูล เกิดความเสียหาย เป็นต้น จึงกล่าว โดยสรุปว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นซอฟต์แวร์ หรือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้งาน โดยระบบจัดการฐานข้อมูล จะเป็นตัวกลางในการ โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้ สามารถโต้ตอบกับฐานข้อมูลผ่านระบบจัดการ ฐานข้อมูลโดยตรง หรือผ่านโปรแกรมประยุกต์ก็ได้ และเนื่องจากระบบฐานข้อมูลนั้น คือซอฟต์แวร์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ทำการสร้าง เรียกดู และ บำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมถึงการ จัดการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล โดยความหมายของคำว่า ฐานข้อมูลที่หลายคนส่วนใหญ่เข้าใจ คือ เป็นการรวมกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และโดย ปกติฐานข้อมูลก็มักจะใช้เพื่อ อ้างอิงถึงข้อมูลในตัวเอง แต่ความเป็นจริงแล้วยังมีส่วนประกอบ ด้านสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกหลายส่วนด้วยกัน ครั้นเมื่อนำมาประกอบรวมกัน ก็จะทำให้ ระบบจัดการฐานข้อมูล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ส่วนประกอบด้านสภาพแวดล้อมของระบบจัดการ ฐานข้อมูล ประกอบด้วย 5 ส่วนด้วยกัน คือ

- 1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์รอบข้าง (Peripherals) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ สิ่งที่จะนำมาพิจารณาก็คือหน่วย ประมวลผลกลาง (CPU) และหน่วยความจำหลัก หน่วยประมวลผลกลางจะเป็นตัวบ่งชี้ถึง ความเร็วในการ ประมวลผล ในขณะที่ขนาดของหน่วยความจำหลักในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เป็นพื้นที่สำหรับ จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมต่าง ๆ ที่นำมาประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูล

2) ซอฟต์แวร์ (Software) จะประกอบไปด้วยโปรแกรมต่าง ๆ เช่น ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์กับโปรแกรมยูทิลิตี้ต่าง ๆ เป็นต้น

3) ข้อมูล (Data) ที่เป็นส่วนสำคัญของฐานข้อมูล โดย เปรียบเสมือนกับสะพานที่เชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบของเครื่องจักร และมนุษย์เข้าด้วยกัน สำหรับข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลนั้น จะได้รับการออกแบบเพื่อการจัดเก็บจากนักออกแบบ ฐานข้อมูลอย่างมีระเบียบ

4) โพรซีเจอร์ (Procedure) ที่เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่งและกฎระเบียบ เพื่อใช้สำหรับการออกแบบและใช้งานฐานข้อมูล โดยสามารถจัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารหรือ คู่มือการใช้งานว่าจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อให้สามารถใช้งานหรือให้ระบบทำงานได้ ซึ่งอาจ ประกอบไปด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ว่าจะต้องทำอย่างไร

5) ผู้ใช้งาน (Users) จะประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ซึ่ง สามารถจำแนกออกเป็นตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งจะมีภาระหน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกัน

2.2.2.2 แบบจำลองข้อมูล

เป็นแหล่งรวมของแนวคิดที่นำเสนอความเป็นจริงของวัตถุ ข้อมูล และเหตุการณ์ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีความสอดคล้องตรงกัน โดยจุดประสงค์ ของแบบจำลองข้อมูล คือการนำเสนอความคิดต่าง ๆ มานำเสนอให้เกิดเป็นรูปแบบจำลอง ขึ้นมา เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้ให้เกิดความเข้าใจตรงกัน สำหรับพื้นฐานการสร้างแบบจำลองข้อมูลโดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วยเอนทิตี แอตทริบิวต์ และความสัมพันธ์

1) เอนทิตี (Entities) คือ บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เรารวบรวมไว้เพื่อการจัดเก็บ เอนทิตีถือเป็นตัวแทนของวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง หรืออาจเป็นนามธรรม (Abstractions) ก็ได้

2) แอตทริบิวต์ (Attribute) คือ คุณลักษณะของเอนทิตี

3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยในแบบจำลองจะมีความสัมพันธ์อยู่ 3 ชนิด คือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one-to-many) และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many-to-many)

4) ข้อบังคับ (Constraints) คือ กฎเกณฑ์เพื่อการบรรจุข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะช่วยให้เกิดความมั่นใจเป็นอันหนึ่งอันเดียว เกิดความสอดคล้องของ ข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) มีความสำคัญต่อการจัดการระบบ ฐานข้อมูล (DBMS) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูลการเข้าถึงข้อมูลและกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะ เรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้น สามารถแบ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลได้ 3 ประเภท ดังนี้

1) รูปแบบข้อมูลแบบลำดับชั้น หรือโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical data model) วิธีการ จำกัดในปี 1980 ได้รับความนิยมมากในการพัฒนาฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ และขนาดกลาง โดยที่โครงสร้างข้อมูลจะสร้างรูปแบบเหมือนต้นไม้ โดยความสัมพันธ์เป็น แบบหนึ่งต่อหลาย (One- to Many)

2) รูปแบบข้อมูลแบบเครือข่าย (Network data Model) ฐานข้อมูล แบบเครือข่ายมีความคล้ายคลึงกับฐาน ข้อมูลแบบลำดับชั้น ต่างกันที่โครงสร้างแบบเครือข่าย อาจจะมีการติดต่อหลายต่อหนึ่ง (Many-to-one) หรือ หลายต่อหลาย (Many-to-many) กล่าวคือลูก (Child) อาจมีพ่อแม่ (Parent) มากกว่าหนึ่ง สำหรับตัวอย่างฐานข้อมูลแบบ เครือข่ายให้ลองพิจารณาการจัดการข้อมูลของห้องสมุด ซึ่งรายการจะประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง สำนักพิมพ์ ที่ อยู่ ประเภท

3) รูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล (Relation data model) เป็นลักษณะ การออกแบบฐานข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางที่มีระบบคล้ายแฟ้ม โดยที่ข้อมูลแต่ละแถว (Row) ของตารางจะแทนเรคอร์ด (Record) ส่วนข้อมูลแนวตั้งจะแทนคอลัมน์ (Column) ซึ่งเป็นขอบเขตของข้อมูล (Field) โดยที่ตารางแต่ละตารางที่สร้างขึ้นจะเป็นอิสระ ดังนั้น ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องมีการวางแผนถึงตารางข้อมูลที่เป็นต้องใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลบริษัทแห่งหนึ่ง ประกอบด้วย ตารางประวัติพนักงาน ตารางแผนก และตารางข้อมูลโครงการ แสดงประวัติพนักงาน ตารางแผนก และตารางข้อมูลโครงการ

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

สุนิสา คงทอง (2559) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ต่าง ๆ มีลักษณะเป็น

โครงสร้างสามารถมองเห็นด้วยตา และสัมผัสได้ เช่น จอภาพ คีย์บอร์ดเครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการประมวลผลข้อมูล การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ มีทั้งที่ติดตั้งภายใน ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อกับภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น ส่วน ต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผล กลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน โดยการพัฒนาโครงงานได้ใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้

2.3.1.1 เราเตอร์ (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายอื่นหลายระบบเข้าด้วยกัน มีการทำงานที่ซับซ้อน โดยเราเตอร์จะมีเส้นทางการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายเก็บไว้เป็นตารางเส้นทาง เรียกว่า “Routing Table” ทำให้เราเตอร์สามารถทำหน้าที่จัดหาเส้นทาง และเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทาง และเป็นตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น เพื่อติดต่อระหว่างเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Router สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้สื่อสัญญาณหลายแบบแตกต่างกันได้ ไม่ว่าจะเป็น Ethernet หรือ Token Rink หรือ FDDI ทั้ง ๆ ที่ในแต่ละระบบจะมีแพ็คเกจ (packet) เป็นรูปแบบส่วนตัวที่ แตกต่างกัน

2.3.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU : Central Processing Unit) หรือ มักจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ นับเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดของ ฮาร์ดแวร์ เพราะมีหน้าที่ในการประมวลผลจากข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อน เข้ามาทางอุปกรณ์นำเข้า ข้อมูลตามชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน หน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (ALU หรือ Arithmetic and Logical Unit) และหน่วยควบคุม (CU หรือ Control Unit) ในลักษณะของการคำนวณ และเปรียบเทียบ จะทำงานตามจังหวะเวลาที่แน่นอน เรียกว่าสัญญาณ Clock เมื่อมีการเคาะ จังหวะหนึ่งครั้ง ก็จะทำให้เกิดกิจกรรม 1 ครั้ง เราเรียกหน่วย ที่ใช้ในการวัดความเร็วของซีพียูว่า “เฮิร์ต” (Hertz) หมายถึงการทำงานได้กี่ครั้งในจำนวน 1 วินาที เช่น ซีพียู Pentium4 มีความเร็ว 2.5 GHz หมายถึงทำงานเร็ว 2,500 ล้านครั้ง ในหนึ่งวินาที กรณีที่สัญญาณ Clock เร็วกี่จะทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้น มีความเร็วสูงตามไปด้วย ซีพียูที่ทำงานเร็วมาก ราคา ก็จะแพงขึ้น มากตามไปด้วย การเลือกซื้อจะต้องเลือกซื้อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการนำไปใช้

2) หน่วยป้อนข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูล เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่แป้นพิมพ์ สำหรับพิมพ์ตัวอักษรและอักขระต่าง ๆ เมาส์สำหรับคลิกสั่งงานโปรแกรม สแกนเนอร์สำหรับสแกนรูปภาพ จอยสติค สำหรับเล่นเกมส์ ไมโครโฟนสำหรับพูดอัดเสียง และกล้องดิจิตอลสำหรับถ่ายภาพ และนำเข้าไปเก็บไว้ในดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อ นำไปใช้งานต่อไป

3) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลไว้ใช้ในโอกาสต่อไป เนื่องจากหน่วยความจำแรม จำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มีการ เปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ใช้เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำ หลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผลโดย ซีพียู รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บผลลัพธ์จากการ ประมวลผลด้วย เพื่อการใช้งานในภายหลัง จะต้องบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำสำรอง ซึ่งหน่วยความจำสำรอง มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่มีนิยมใช้กันทั่วไปคือ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

4) หน่วยความจำ (Memory Unit) มีหน้าที่ในการจำข้อมูล ให้กับ เครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิดคือ หน่วยความถาวร (ROM : Read Only Memory) เป็น หน่วยความจำที่สามารถจำข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่วนหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งคือ หน่วยความจำชั่วคราว (RAM : Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้ จะจำ ข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มี การเปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น หน่วยความจำชั่วคราว ถือว่า เป็นหน่วยความจำหลักภายในเครื่อง สามารถซื้อมาติดตั้งเพิ่มเติมได้ เรียกกันทั่วไป คือ หน่วยความจำแรม

5) หน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์จาก การประมวลผลในที่นี้ คือ การ์ดแสดงผล (VGA Card) เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการ แสดงผลจากหน่วยความจำ มาคำนวณ และประมวลผล จากนั้นจึงส่งข้อมูลในรูปแบบ สัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผลข้อมูล ที่ผ่านการประมวลผลในรูปของ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือ เสียง เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลได้แก่ จอภาพ (Monitor) สำหรับแสดงตัวอักษรและรูปภาพ เครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่ อยู่ในเครื่อง ออกทางกระดาษพิมพ์ ลำโพง (Speaker) แสดงเสียงเพลงและคำพูด เป็นต้น

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึงชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้ คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของ คอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากที่ทราบมาแล้วว่า คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่ง การ

ทำงานพื้นฐานเป็นเพียงการกระทำกับข้อมูลที่เป็นตัว เลขฐานสอง ซึ่งใช้แทนข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ หรือแม้แต่เป็นเสียงพูด โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สั่งงานคอมพิวเตอร์จึงเป็นซอฟต์แวร์ เพราะเป็นลำดับขั้นตอนการทำงานของ คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำงานแตกต่างกันได้มากมายด้วยซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงรวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ โดยการพัฒนาโครงการงานได้ใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

2.3.2.1 อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver)

สุนิสา คงทอง (2559) ได้กล่าวถึงโปรแกรมอะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ เป็นโปรแกรมแก้ไขภาษา HTML โดยบริษัทแมโครมีเดีย ที่ปัจจุบันควบกิจการรวมกับ บริษัท อะโดบีซิสเต็มส์ พัฒนามาไว้สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) คือ ลักษณะของเอกสาร และภาพกราฟฟิกที่คุณเห็นใน จอคอมพิวเตอร์ เมื่อพิมพ์ออกมาแล้ว ลักษณะของเอกสาร หรือภาพกราฟฟิกที่คุณได้ ก็จะมีเหมือนกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์ ถือเป็นสมรรถนะอย่างหนึ่งของโปรแกรมประเภท ประมวลผลคำ หรือโปรแกรมการจัดพิมพ์ ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างเอกสารก่อนการพิมพ์ และสามารถทำให้เอกสารที่พิมพ์ออกมามีลักษณะเหมือนในจอคอมพิวเตอร์ นั่นคือ ถ้า มองเห็นบนจอภาพอย่างไร สั่งพิมพ์ออกมา ก็จะได้ผลอย่าง ที่เห็นนั้น กับการควบคุมของส่วน แก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ ดรีมวีฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ ในประเภทเดียวกัน ในช่วงปลายปี ทศวรรษ 2533 จนถึงปีพ.ศ. 2544 ดรีมวีฟเวอร์มีส่วนตลาดโปรแกรมแก้ไข HTML อยู่ มากกว่าร้อยละ 70 ดรีมวีฟเวอร์ มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ดรีมวีฟเวอร์ยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ ผ่านโปรแกรมจำลอง อย่าง WINE ที่เป็นซอฟต์แวร์สร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับโปรแกรมบนวินโดวส์

อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) สามารถทำงานกับ ภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิค (Dynamic) ซึ่งเว็บไซต์ที่หน้าเว็บเพจ สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลเองได้ โดยไม่ต้องเขียนแต่ละหน้าเว็บเพจเอง มีการใช้ HTML เป็น ตัวแสดงผลของเอกสาร เช่น ASP PHP JSP และ ColdFusion เป็นต้น รวมถึงการจัดการ ฐานข้อมูลต่าง ๆ อีกด้วย

ความสามารถของโปรแกรม อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) ด้านการเขียนเว็บเพจ จะมีลักษณะคล้ายกับการพิมพ์งานในโปรแกรม Text Editor ทั่วไป คือ การเรียงตัวของตัวอักษรจะเรียงชิดซ้ายบนตลอดเวลา ไม่สามารถย้าย หรือนำไปวางตำแหน่งที่ต้องการได้

ทันทีเหมือนโปรแกรมกราฟิก เพราะฉะนั้นหากเราต้องการ จัดวางรูปแบบตามที่เรต้องการ ก็ใช้ตาราง (Table) เข้ามาช่วยจัดตำแหน่ง ซึ่งเมื่อมีการจัดวางรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น การเขียนภาษา HTML ก็ซับซ้อนยิ่งขึ้นเช่นกัน โปรแกรมอะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) อาจจะไม่สามารถเขียนเว็บได้ตามที่เราร้องการทั้งหมด วิธีการแก้ไขปัญหาคือ ควรจะเรียนรู้หลักการของภาษา HTML ไปด้วย ซึ่งถือว่าเป็นสิ่ง ที่จำเป็นมากสำหรับผู้ที่ต้องการประกอบอาชีพ Webmaster หรือบุคคลผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ การออกแบบ การพัฒนาแบบจริงจัง อาจจะไม่ต้องถึงกับท่องจำ Tag หรือคำสั่งต่าง ๆ ได้ ทั้งหมด แต่ขอให้อ่าน และเข้าใจหลักการก็เพียงพอ โดยสรุปความสามารถของ Dreamweaver สรุปได้ดังนี้

1) สนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หมายความว่า เว็บที่เราเขียนหน้าจอบ Dreamweaver ก็จะแสดงแบบ เกี่ยวกับเว็บเพจ จริง ๆ ช่วยให้เราเขียนเว็บเพจง่ายขึ้น ไม่ต้องเขียน Code HTML เอง

2) มีเครื่องมือในการช่วยสร้างเว็บเพจ ที่มีความยืดหยุ่นสูง

3) สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่าง ๆ ทั้งฝั่ง Client และ Server เช่น ภาษา Java ภาษา ASP และภาษา PHP เป็นต้น

4) มีเครื่องมือในการอัปโหลดหน้าเว็บเพจไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการเผยแพร่งานที่เราสร้างในอินเทอร์เน็ต โดยการส่งผ่าน FTP หรือ โดยการใช้ โปรแกรม FTP ภายนอกช่วย เช่น WS FTP

5) รองรับมัลติมีเดีย เช่น การใส่เสียง การแทรกไฟล์วิดีโอ การใช้ งานร่วมกับโปรแกรม Flash และ Fireworks

2.3.2.2 อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop)

สุนิสา คงทอง (2559) ได้กล่าวถึงโปรแกรม อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไข และตกแต่ง รูปภาพแบบแรสเตอร์ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการ จัดการไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่มีประสิทธิภาพ การทำงาน กับไฟล์ข้อมูลรูปภาพส่วนใหญ่จะทำงาน ไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่จัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบ Raster สามารถใช้ในการตกแต่งภาพเล็กน้อย เช่น ลบ ตาแดง ลบรอยแตกของภาพ ปรับแก้สี เพิ่มสี และแสง หรือการใส่เอฟเฟกต์ให้กับรูปภาพ เช่น ทำภาพสีซีเปีย การทำภาพโมเซค การสร้าง ภาพพาโนรามาจากภาพหลายภาพต่อกัน นอกจากนี้ยังใช้ได้ ในการตัดต่อภาพ และการซ้อน ฉากหลังเข้ากับภาพสามารถทำงานกับระบบสี

RGB CMYK Lab และ Grayscale และสามารถจัดการกับไฟล์รูปภาพที่สำคัญได้ เช่น ไฟล์นามสกุล JPG GIF PNG TIF TGA โดยไฟล์ที่จัดเก็บในรูปแบบเฉพาะของตัวโปรแกรมเอง จะใช้นามสกุลของไฟล์ว่า PSD จะสามารถจัดเก็บ คุณลักษณะพิเศษของไฟล์ที่เป็น Photoshop เช่น เลเยอร์ ชั้นแนล โหมดสี เป็นต้น

2.3.2.3 พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559) ได้กล่าวถึงโปรแกรม พีเอชพีมาย แอดมิน (phpMyAdmin) คือ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหาร จัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบาก และยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัวDBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง นอกจากนี้ phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่าน เว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้างตารางใหม่ ๆ และยังมีการทำงานที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับกับการใช้ ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

2.3.2.4 ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559) ได้กล่าวถึง ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-Side Scripting Language) ซึ่งก็คือ มีการประมวลผลจะเกิดขึ้นบนเครื่องแม่ข่าย หรือเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงสร้างผลลัพธ์เป็น ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ส่งให้กับเครื่องลูกข่าย หรือ ไคลเอ็นต์ (Client) เพื่อแสดงผล ซึ่งลดภาระการส่งข้อมูลจำนวนมากเพื่อมาประมวลผลบนเครื่องลูกข่าย ภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นภาษาที่สามารถใช้งานร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้ ในการเขียนรหัส (Code) โปรแกรม มีวิธีการเขียนได้หลายรูปแบบ จึงจำเป็นต้องมีสัญลักษณ์ที่บ่งบอกถึงขอบเขตของ ภาษาพีเอชพี (PHP) เพื่อที่จะแยกโค้ดภาษาพีเอชพี (PHP) ออกจากคำสั่งภาษา (HTML) ได้อย่าง ชัดเจน โดยมีรูปแบบในการเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เราสามารถนำมาใช้แยกโค้ด ภาษาพีเอชพี (PHP)

การแสดงผลของภาษาพีเอชพี (PHP) จะปรากฏในลักษณะของ ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพี แตกต่างจากภาษาในลักษณะ ไคลเอ็นต์ ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์ สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไป

ใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพี (PHP) ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้ และเริ่มต้นได้ไม่ยาก ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี (PHP) ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้า เบส (Database) ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่น ๆ

คำสั่งของภาษาพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไข ข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด (Notepad) ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี (PHP) สามารถทำงานได้ใน ระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด สำหรับส่วนหลักของภาษาพีเอชพี (PHP) ยังมีโมดูลในการ รองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่งภาษาพีเอชพี (PHP) สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และ จากการที่ภาษาพีเอชพี (PHP) คุณมีอิสรภาพในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และเว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือ สร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่งโปรแกรมเชิงวัตถุ มาตรฐานในรุ่นนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ รวมไปถึง PEAR library ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบโปรแกรมเชิงวัตถุเท่านั้น นอกจากนี้ภาษาพีเอชพียังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่าง ๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM

2.3.2.5 ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML)

วิซูด้า กันอ่วม (2560) ได้กล่าวถึง ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ที่มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัยตัวกำกับเรียกว่าแท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์ โดยในแต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยายที่เรียกว่าแอตทริบิวต์ (Attribute) ไว้สำหรับระบุ หรือควบคุมการ แสดงผลในส่วนหนึ่งของเว็บได้ด้วย ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาโดย World Wide Web Consortium (W3C) จากแม่แบบของภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดยตัดความสามารถบางส่วนออกไป เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ ง่าย และด้วยประเด็นดังกล่าว ทำให้บริการ WWW เติบโตขยายตัวอย่างกว้างขวาง

ภาษา HTML5 เป็นมาตรฐานภาษา HTML เวอร์ชันใหม่ล่าสุด เป็น ภาษาที่ถูกพัฒนาต่อมาจากภาษา HTML และพัฒนาขึ้นมาโดย WHATWG (The Web Hypertext Application Technology Working Group) โดยได้มีการปรับเปลี่ยนลักษณะการปรับแต่งหลาย ๆ อย่างเข้ามาเพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นจากภาษา เอชทีเอ็มแอล (HTML) เดิม ทำให้เขียนได้ง่ายขึ้น สนับสนุนการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่าง ๆ หลากหลายขึ้น เช่น PC Mac iPhone

Android Phone หรือ Tablet เป็นต้น เพิ่มลูกเล่นในการทำงาน เช่น ทำงานกับระบบแผนที่ สร้างภาพกราฟิก โดยไม่ต้องมี Flash เน้นการใช้งานร่วมกับ CSS (Cascading Style Sheets) และ JavaScript สามารถทำงานร่วมกับภาษาที่ใช้พัฒนา Web Application เช่น PHP หรือ ASP ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ถึงแม้ว่า HTML5 จะเป็นเวอร์ชันที่ถูกพัฒนาให้มีความทำงานที่ หลากหลายมากกว่ารุ่นอื่นแล้ว แต่กระนั้นก็ยังเป็นเวอร์ชันที่ยังไม่สมบูรณ์ทีเดียว สาเหตุมาจาก หน่วยงานหลัก 2 หน่วยงานนั้นมีมาตรฐานไม่เหมือนกัน หน่วยงานหลัก 2 หน่วยที่ว่านี้คือ W3C (World Wide Web Consortium) จะมีหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาเทคโนโลยีภาษาเอชทีเอ็ม แอล (HTML) อย่างเป็นทางการ แต่หลังจากได้มีการออกภาษาเอชทีเอ็มแอล 4 (HTML4) ออกมาก็เกิดความล่าช้าในการพัฒนาของ W3C จึงทำให้ตัวแทนของบริษัทไอทียักษ์ใหญ่ ๆ เช่น แอปเปิล โอเปรา มอซิลลา ได้จับมือกันเป็นกลุ่ม WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) พัฒนาสเปคของภาษาเอชทีเอ็มแอล 5 (HTML5) ออกมา

2.3.2.6 ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS)

คณิน คล้ายทอง (2560) ได้กล่าวถึง ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส เป็นภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) โดย ที่ภาษาซีเอสเอส (CSS) กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ หรือ “Style” ของเนื้อหาใน เอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการ กำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผล เอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพท์ของ เอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสาร บ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) มี ลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสาร ภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการ กำหนดรูปแบบ (Style) เอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกในภาษา เอชทีเอ็มแอล 4 (HTML4) เมื่อปีพุทธศักราช 2539 ในรูปแบบของภาษาซีเอสเอส (CSS) level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.3.2.7 ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JAVA Script)

คณิน คล้ายทอง (2560) ได้กล่าวถึง ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ที่เรียกกันว่า “สคริปต์” (Script) ซึ่งในการสร้าง และพัฒนาเว็บไซต์ ใช้ร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ “แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง” (interpret) หรือเรียกว่า ออบเจกต์โอเรียนเต็ล (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบ อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) และภาษาจาวา (Java) ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารรถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น และเนื่องจากภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงาน ของภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการ โดยบราวเซอร์ เรียกว่าเป็น client-side script ดังนั้น ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบัน บราวเซอร์เกือบทั้งหมด ก็สนับสนุนภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการแสดงผลได้

การทำงานของภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เกิดขึ้นบน บราวเซอร์ เรียกว่าเป็น client-side Script ดังนั้น ไม่ว่าจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคง สามารถใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ในเว็บเพจได้ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความ และทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เรียกว่า server-side script ดังนั้น จึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าว ก็ทำให้ภาษาจาวาสคริปต์

(JavaScript) มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่าง ๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น

2.3.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับ ระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญ และมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ หรือโพรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทาง ข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือ ดีเอพีดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทาง เรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือแผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอพีดี

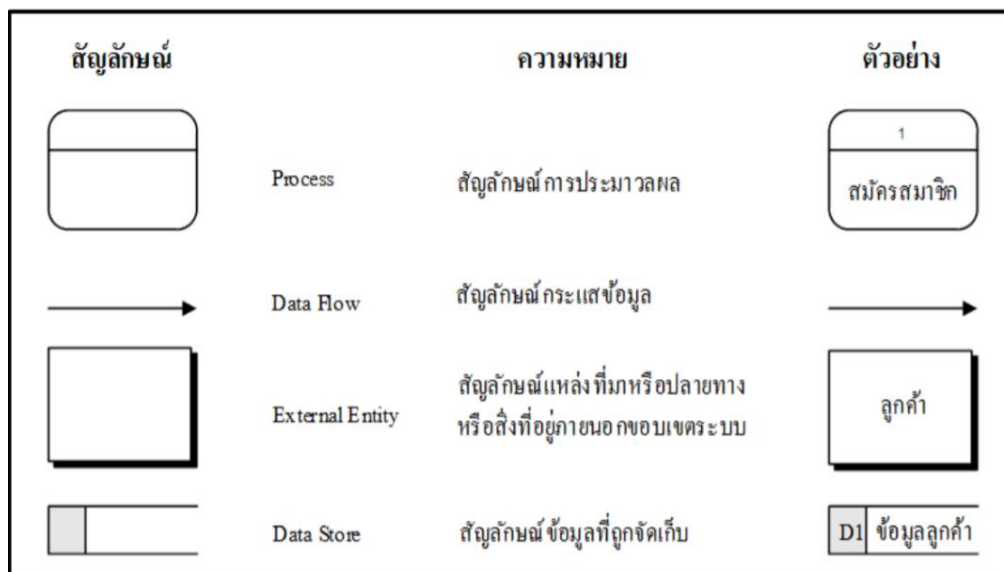
แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นแบบจำลองที่ถูกนำมาใช้กับวิธีการ พัฒนาระบบแบบดั้งเดิม ตามแนวทางการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง และถือ เป็นหนึ่งในเทคนิคที่ถูกนำมาใช้งานบ่อยที่สุดในเรื่องของการสร้างแบบจำลองกระบวนการ และ หากเปรียบเทียบกับการพัฒนาซอฟต์แวร์กับการสร้างบ้านแล้ว จะพบว่าการสร้างบ้านขึ้นมา ลักหลังหนึ่ง เจ้าของบ้านกับสถาปนิกจะต้องมีการตกลงถึงความเข้าใจระหว่างกันในเบื้องต้นว่า จะสร้างบ้านบนพื้นที่นี้ในรูปแบบอย่างไร แบบบ้านทรงไหน มีกี่ชั้น กี่ห้อง มีการแบ่งสัดส่วนห้อง ต่าง ๆ ไว้อย่างไร ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็คือความต้องการหรือ Requirement นั้นเอง จากนั้นสถาปนิกก็ จะรวบรวมความต้องการของลูกค้าในเบื้องต้น เพื่อนำไปเขียนเป็นแบบแปลน หรือ แบบพิมพ์เขียว (Blueprint) ขึ้นมา ซึ่งแบบพิมพ์เขียวนี้อเองที่จะนำมาใช้เป็นข้อตกลงระหว่างกัน ว่าบ้านที่สถาปนิกออกแบบนั้นเป็นไปตามแบบที่ลูกค้าต้องการใช้หรือไม่ ทั้งนี้สถาปนิกอาจ จำเป็นต้องปรับปรุงแบบแปลนบางส่วนตามที่ลูกค้าต้องการ จนกระทั่งได้แบบแปลนที่สมบูรณ์ จากนั้นก็จะนำแบบแปลนดังกล่าวไปให้วิศวกรเพื่อควบคุมงานก่อสร้างต่อไป ดังนั้น แผนภาพกระแสข้อมูล จึงเปรียบเสมือนกับแบบพิมพ์เขียว โดยที่สถาปนิก เปรียบเสมือนกับ นักวิเคราะห์ระบบ และ วิศวกร เปรียบเสมือนกับนักวิศวกรรมซอฟต์แวร์หรือผู้จัดการโครงการ ที่ทำหน้าที่ควบคุมโครงการสร้างบ้านให้เป็นไปตามแผนและ

งบประมาณที่กำหนด ส่วนคนงาน ก่อสร้าง ก็เปรียบเสมือนกับโปรแกรมเมอร์ ที่จะต้องสร้างบ้าน ตามที่สถาปนิกออกแบบไว้

แผนภาพกระแสข้อมูล ก็เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับ การวิเคราะห์ และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง ที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานกับ ข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหนและมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของ ระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่างกระบวนการกับข้อมูล แต่ในบางครั้งนักวิเคราะห์ ระบบก็ต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูล ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ความต้องการในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ ซึ่งขั้นตอนการสร้าง แผนภาพกระแสข้อมูล สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบการทำงานระบบเดิม
- 2) ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาตรรกะการทำงานของระบบงาน
- 3) ขั้นตอนที่ 3 ความต้องการใหม่ ๆ มีอะไรบ้าง
- 4) ขั้นตอนที่ 4 จะสร้างระบบงานใหม่ให้ตรงกับความต้องการ

อย่างที่ได้อธิบายไว้ว่า แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้าน ความต้องการหลัก ๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุต โปรเซส และ ข้อมูล โดยทุกคนในทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จากแผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้ เป็นแนวทางในการออกแบบระบบ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูลจะมีอยู่ 5 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โปรเซส (Process) ดาตาโฟลว์ (Data Flow) เอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตี (External Entities) ดาตาสโตร์ (Data Store) และเรียลไทม์ลิงก์ (Real-time Link) ดังรูปภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

1. โพรเซส (Process) เป็นสัญลักษณ์แทนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ หรือกระบวนการที่ต้องทำในระบบ ตามปกติแล้ว แผนภาพกระแสข้อมูลจะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งโพรเซสเสมอ โดยดาตาโฟลว์ที่เดินทางออกจากโพรเซสก็จะเรียกว่าเอาต์พุต ดังนั้นดาตา โฟลว์ที่เอาต์พุตออกมานั้น ข้อมูลย่อมได้รับการเปลี่ยนแปลง

สัญลักษณ์โพรเซสจะต้องมีหมายเลขกำกับเสมอ ซึ่งเรียกว่า “หมายเลขโพรเซส” โดยมักจะกำหนดเป็นหมายเลขตามลำดับ แต่การลำดับของหมายเลข โพรเซส ไม่ได้หมายความว่า จะต้องดำเนินกิจกรรมตามเลขที่กำกับไว้ในโพรเซสแต่อย่างใด และ ที่สำคัญโพรเซสจะซ้ำกันไม่ได้ ส่วนชื่อที่นำมาใช้กำกับโพรเซส จะใช้คำกริยาซึ่งหมายถึง การกระทำ ซึ่งในโพรเซสของแผนภาพกระแสข้อมูล จะไม่มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ วิธีการทำงาน แต่นำเสนอเพียงแต่ว่าทำหน้าที่อะไร โดยมีดาตาโฟลว์อะไรบ้างอินพุตเข้ามา และมีดาตาโฟลว์อะไรบ้างเอาต์พุตออกไป ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทำงานของแต่ละ โพรเซสจะปรากฏอยู่ในแบบจำลองอีกชนิดหนึ่ง

2. ดาตาโฟลว์ (Data Flows) คือกระแสข้อมูลที่ใช้สัญลักษณ์แทน ด้วยเส้นลูกศรที่ไปพร้อมกับข้อมูล กล่าวคือ กระแสข้อมูลก็คือเส้นทางที่ข้อมูลเคลื่อนที่นั่นเอง ทำให้เราได้รับทราบถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหวไปมาระหว่างโพรเซส ดาตาสโตร์ และเอนทิตี โดย

ทุก ๆ โปรเซสในแผนภาพกระแสข้อมูล เมื่อมีดาต้าฟลว์อินพุตเข้าไป จะต้องมี ดาต้าฟลว์เอาต์พุต ออกมาเสมอ

3. เอ็กเทอร์นัลเอนทิตี (External Entities) จะทำหน้าที่ส่งข้อมูล อินพุตเข้ามายังโปรเซส เพื่อแสดงถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (Source) รวมถึงการรับเอาต์พุตจาก โปรเซส เพื่อแสดงถึงจุดสิ้นสุดของกระแสข้อมูล (Sink) โดยเอ็กเทอร์นัลเอนทิตีสามารถเป็นได้ ทั้งบุคคล หน่วยงาน หรือระบบงาน เอ็กเทอร์นัลเอนทิตี จึงมักถูกจัดวางตำแหน่งให้อยู่บริเวณ ด้านนอกหรือรอบ ๆ แผนภาพ ทั้งนี้เพื่อให้แผนภาพแลดูสวยงาม และง่ายต่อการตรวจสอบ

4. ดาตาสโตร์ (Data Stores) เป็นแหล่งเก็บข้อมูล ซึ่งจะไม่สนใจว่า ระบบจะใช้สื่อจัดเก็บข้อมูลประเภทใดก็ตาม ทุก ๆ ดาตาสโตร์จะต้องมีชื่อข้อมูลที่จัดเก็บ และ มีการลำดับไว้ โดยดาตาสโตร์เหล่านี้จะถูกใช้งานโดยโปรเซส และสามารถทำซ้ำได้ ส่วนที่มา ของดาตาสโตร์นั้น จะได้มาจากการสร้างแบบจำลองข้อมูล (Data Model)

5. เรียลไทม์ลิงก์ (Real-Time Link) เป็นการเชื่อมโยงสื่อสาร ระยะไกล ที่มีการโต้ตอบกันไปมาระหว่างเอ็กเทอร์นัลเอนทิตีกับโปรเซส โดยจะเป็นการสื่อสาร โต้ตอบแบบทันทีทันใด

จะเห็นได้ว่าสัญลักษณ์ของแผนภาพกระแสข้อมูลที่นำมาใช้ในการ พัฒนาระบบใช้มาตรฐานของ Gane and Sarson แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นแผนภาพที่แสดง ภาพรวมความต้องการหลัก ๆ ของระบบในรูปแบบของไดอะแกรม ซึ่งประกอบด้วย อินพุต เอาต์พุต กระบวนการ และข้อมูล แผนภาพกระแสข้อมูลที่นิยมใช้งานจนถึงปัจจุบัน และจัดเป็น แผนภาพที่ดูง่ายต่อการทำความเข้าใจ

2.3.3.2 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity-Relationship Diagram)

เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงแนวคิดที่ใช้แสดงลักษณะโดยรวมของ ข้อมูลในระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมที่มักเรียกกันว่าแผนภาพอีอาร์ หรือ อีอาร์ ไดอะแกรม (E-R Diagram) ซึ่งจุดประสงค์ของแบบจำลองเชิงแนวคิด ก็คือ ต้องการ นำเสนอให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้ออกแบบและผู้ใช้งาน โดยนักออกแบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นผู้มี ความรู้เชิงเทคนิคจะเป็นผู้สร้างแบบจำลองเชิงแนวคิดนี้ขึ้นมาใช้สำหรับสื่อสารกับผู้ใช้เพื่อให้ เกิดความเข้าใจตรงกันในเรื่องของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ

เนื่องจากอีอาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) เป็นแบบจำลองที่ นำเสนอด้วยแผนภาพที่ช่วยสื่อสารให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้วิเคราะห์และผู้ใช้ได้เป็น อย่างดี อีอาร์

ไดอะแกรมจึงจะเสนอรายละเอียดหรือข้อมูลต่าง ๆ ของธุรกิจในภาพรวม ซึ่ง แสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้ เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวม และวิเคราะห์รายละเอียด นอกจากนี้ผู้ใช้ส่วนใหญ่ ที่ไม่เชี่ยวชาญความรู้เชิงเทคนิคก็สามารถทำความเข้าใจผ่านแผนภาพได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้เชิงเทคนิคเหล่านี้ นี้เองที่กลับมามีบทบาทสำคัญในเรื่องของการให้ข้อมูลต่อนัก ออกแบบฐานข้อมูลที่เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคเป็นอย่างดี เพื่อนำไปพัฒนา อีอาร์ไดอะแกรมที่สมบูรณ์ต่อไป อย่างไรก็ตามในการจะสร้างอีอาร์ไดอะแกรมได้นั้น จะต้อง เรียบรู้ถึงสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดที่สำคัญดังต่อไปนี้

1) เอนทิตี (Entity) คือ สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้ และเป็นได้ทั้งนามธรรม อาจจะเป็นบุคคล สถานที่ วัตถุ เหตุการณ์ หรือแนวคิดที่ก่อให้เกิด กลุ่มของข้อมูลที่ต้องการ และโดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตี พนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงาน เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตี หนึ่งในระบบของโรงงาน และทั่วไปแล้วเอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของ เอนทิตี เช่น พนักงานมีรหัสพนักงาน ชื่อ นามสกุล และแผนก เป็นต้น ซึ่งค่าของคุณสมบัติ บางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้

2) แอตทริบิวต์ (Attribute) คือ คุณสมบัติของเอนทิตี วัตถุหรือ สิ่งของที่เราสนใจ สัญลักษณ์แอตทริบิวต์จะมีลักษณะเป็นรูปวงรี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุก เอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงาน โดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูล เรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และแอตทริบิวต์ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์


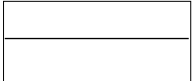


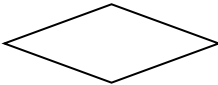
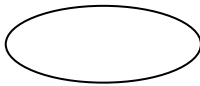
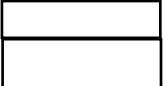
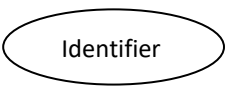
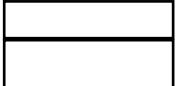
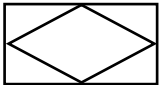
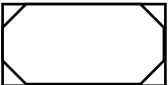
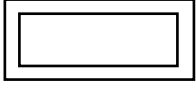

3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยแต่ละความสัมพันธ์ควรมีชื่อระบุไว้เพื่อใช้อธิบาย ซึ่งปกติจะใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ที่ภายในระยะคำกริยาไว้เพื่ออธิบายความสัมพันธ์

อย่างไรก็ตาม โดยธรรมชาติแล้วแบบจำลองเชิงสัมพันธ์จะไม่ สนับสนุนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม แต่ในขั้นตอนการออกแบบเชิงแนวคิดนั้นสามารถมีขึ้น ได้ แต่เมื่อมาถึงกระบวนการออกแบบเชิงตรรกะแล้ว ควรมีการปรับปรุงใหม่ เนื่องจาก ความสัมพันธ์แบบ

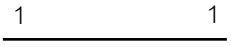
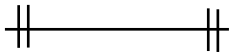
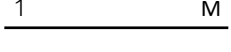
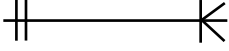
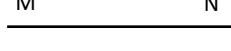
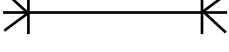
กลุ่มต่อกลุ่มนั้น มีการทับซ้อนกันของข้อมูลอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างเอนทิตีขึ้นมาใหม่ เพื่อแปลงความสัมพันธ์จากกลุ่มต่อกลุ่มไปเป็นความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

นอกจากนี้ในส่วนของการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล จะต้อง มีการใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังกล่าว สามารถแบ่ง ออกได้เป็นสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก Identifier
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
		หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
		กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

2.3.3.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือ พจนานุกรมข้อมูลที่แสดง รายละเอียด ตารางข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล (Database) ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้สะดวกมากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูลเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของ พจนานุกรมโดยทั่วไปและรูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายชนิดของ ข้อมูลแต่ละตัวว่าเป็น ตัวเลข อักขระ ข้อความ หรือวันที่ เป็นต้น เพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ในการอ้างอิงหรือ ค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล หรือจะเรียกง่ายๆ ว่าเป็นเอกสาร ที่ใช้อธิบายฐานข้อมูลหรือการจัดเก็บ ฐานข้อมูล

ซึ่งพจนานุกรมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียด ต่าง ๆ เกี่ยวกับ ข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ในพจนานุกรมข้อมูล คือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้ อย่างถูกต้อง และเป็นมาตรฐาน เดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สื่อกลางประสานงาน ระหว่างผู้ใช้กับ

ฐานข้อมูล โดยทำการควบคุม ดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ภายในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บและดูแลรักษาข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น จะทำการเก็บรวบรวม รายละเอียดและคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ข้อมูล ตัวอย่างเช่น ชื่อตาราง (Table) ชื่อขอบเขตข้อมูล (Field) และคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ใน พจนานุกรมข้อมูลที่มีการสร้างขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล ซึ่ง Data Dictionary มี ประโยชน์ ดังนี้

- 1) ช่วยจัดเก็บรายละเอียดข้อมูล
- 2) ช่วยแสดงความหมายที่เกี่ยวกับระบบ
- 3) ช่วยทำเอกสารที่บอกคุณลักษณะของระบบ
- 4) ช่วยหาข้อบกพร่องและสิ่งที่หายไปจากระบบ

นอกจากนี้ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ยังมีหน้าที่สำคัญ ในเรื่องอื่น ๆ อีกมากมาย ดังต่อไปนี้

1) การควบคุมการใช้ฐานข้อมูลพร้อมกันจากผู้ใช้งานหลายคน เนื่องจากในระบบฐานข้อมูลอาจมีผู้ใช้งานฐานข้อมูลพร้อมกันหลายคนในเวลาเดียวกัน ซึ่งผู้ใช้ แต่ละคนสามารถค้นหาและเรียกใช้ข้อมูลได้พร้อมกัน หากทว่าในการปรับปรุง การเพิ่ม หรือ การลบข้อมูลใด ๆ จะมีผู้ใช้เพียงคนเดียวเท่านั้นที่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากการใช้ หลักการล็อกข้อมูลเพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูล เดียวกันของผู้ใช้หลายคนในขณะเดียวกัน ซึ่ง รายละเอียดดังกล่าวจะมีการเก็บอยู่ในพจนานุกรมข้อมูล

2) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากในระบบ ฐานข้อมูลจะมีผู้ใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันหลายคน ข้อมูลที่สำคัญบางอย่างจึงควรได้รับการป้องกันเพื่อไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานหรือทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งระบบจัดการ ฐานข้อมูลจะจัดการเก็บรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละคนไว้ในฐานข้อมูล ว่า ใครบ้างที่มีสิทธิในการค้นหาข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว ใครที่มีสิทธิในการปรับปรุง เพิ่มเติม หรือลบข้อมูลการควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล เนื่องจากรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับ ข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ดังนั้น ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง ข้อมูลใด ๆ พจนานุกรมข้อมูลจะทำการตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงนั้น แตกต่างไปจากขอบเขตที่ได้มีการกำหนดไว้แล้วหรือไม่ โดยจะยอมรับการแก้ไขเปลี่ยนแปลง เฉพาะข้อมูลที่อยู่ภายในขอบเขตที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ สารสนเทศภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สุขุมาล ปัสสิมกมล (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การออกแบบระบบการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรม” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการออกแบบระบบการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูล ซึ่งยุคของข่าวสารข้อมูลในปัจจุบันนี้ การบันทึก และจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์นั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับบริษัทออกแบบ โดยเฉพาะการจัดระบบบริหารจัดการข้อมูล ที่จะต้องมีเครื่องมือช่วยในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อเนื่องถึงระบบการสืบค้นในภายหลัง ให้การดำเนินการค้นหาข้อมูลแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรมนั้นเป็นไปได้ด้วยดีสำหรับบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมในประเทศไทย ก็เป็นผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบก่อสร้าง ซึ่งเมื่อเวลาดำเนินงานผ่านไปเป็นเวลาหลายปี ข้อมูลแบบก่อสร้างจะมากขึ้น หากขาดระบบในการจัดเก็บจะทำให้เกิดปัญหาในการสืบค้นส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน จึงมีการศึกษาพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถนำแบบก่อสร้างกลับมาใช้ได้เร็วขึ้น การสร้างระบบจัดเก็บที่ดีมีมาตรฐานเดียวกันทำให้การดำเนินงานในบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมมีมาตรฐาน เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า ได้เครื่องมือที่ช่วยจัดระบบการจัดเก็บแบบก่อสร้างงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยการนำมาตรฐานสากลของ UDS สร้างระบบการตั้งชื่อแบบก่อสร้าง ซึ่งจะมีการประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมการทำงานเขียนแบบก่อสร้างของบริษัทออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม ได้เครื่องมือช่วยในการสืบค้นข้อมูลแบบที่ได้สร้างระบบฐานข้อมูลไว้แล้วให้เกิดความรวดเร็วในการดำเนินงาน ความถูกต้องแม่นยำของเนื้อหาข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลแบบก่อสร้างได้ เพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูลต่อไป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า จากการดำเนินงานที่ไม่ได้มีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการตอบสนองการทำงานจัดเก็บข้อมูลนั้น ทำให้ไม่สามารถสนับสนุนการทำงานในอนาคตได้ เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงในการจัดเก็บข้อมูลเอกสารที่อาจจะสูญหายได้ ซึ่งยุคของข่าวสารข้อมูลในปัจจุบันนี้ การบันทึก และจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์นั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กร โดยเฉพาะการจัดระบบบริหารจัดการข้อมูล ที่จะต้องมีเครื่องมือช่วยในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องถึงระบบการสืบค้นในภายหลัง ทำให้การดำเนินการค้นหาข้อมูลนั้นเป็นไปได้ด้วยดีผู้ศึกษาจึงได้นำแนวทางการออกแบบระบบการจัดเก็บข้อมูล และสืบค้นข้อมูล เข้ามาใช้โดยการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการ

ตอบสนองการทำงานให้ได้อย่างตรงเป้าหมาย เพื่อช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเอกสารต่าง ๆ ขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ณัฐพล ภูระหงษ์ และ สุธิรา เบญจานุกรม (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการประมาณงานวัสดุก่อสร้างงานอาคาร” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างงานอาคาร โดยทำงานบนโปรแกรม Visual Basic ประกอบไปด้วย การหาปริมาณงาน ฐานราก ตอม่อ เสา คาน และพื้น ซึ่งสามารถหาปริมาณของ ทราศคอนกรีต ไม้แบบ เหล็กเสริม สำหรับการประมาณราคางานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนการคำนวณได้ง่าย ในการพัฒนาโปรแกรมการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างงานอาคาร ผู้วิจัยเน้นให้ผู้ที่มีความรู้ด้านการประมาณราคาขั้นพื้นฐานสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้อง แม่นยำ ผลจากการพัฒนาโปรแกรม การคำนวณการประมาณงานของอาคาร ที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำมากเมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยมือ โดยสามารถคำนวณได้เร็วกว่าการคำนวณมือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ มีการแบ่งแยกหมวดหมู่งานอย่างชัดเจน ทั้งยังสามารถปรับเพิ่มหรือลดข้อมูลได้ตลอดเวลา ในส่วนของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรม พบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 3 ด้าน 15 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 และ ด้านลักษณะ รูปแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.41 จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ในการพัฒนาโปรแกรมการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างงานอาคาร ผู้วิจัยเน้นให้ผู้ที่มีความรู้ด้านการประมาณราคาขั้นพื้นฐานสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้อง แม่นยำ ผู้ศึกษาจึงได้นำแนวทางการพัฒนาโปรแกรมการประมาณงานวัสดุก่อสร้างงานอาคาร มาปรับใช้ในการปฏิบัติงาน พัฒนาระบบในส่วนของการใช้งานคำนวณประเมินราคาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน และบุคลากรด้านช่างสามารถใช้เป็นโปรแกรมต้นแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมการประมาณราคางานก่อสร้างประเภทอื่นได้ต่อไป

ศรัณย์ ฤทัยวัฒน์ และอดิสร แสงสวาสดี (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ระบบตรวจนับสินค้าคงคลัง บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และลดระยะเวลาการทำงานขององค์กร ให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบคลังสินค้า และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือจากเว็บไซต์ และคู่มือต่าง ๆ จากนั้นจึงเริ่มศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบคลังสินค้าออกแบบ และพัฒนาระบบ

โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008 และ Microsoft Sql Server Management Studio 2008 r2 โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object Oriented Programming) ระบบดังกล่าวสามารถกำหนดเฉพาะรายการสินค้าที่ต้องการนับได้สามารถออกรายงานรายละเอียดการนับได้สามารถออกรายงานสรุปจำนวนสินค้าที่นับ และเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าคงคลังที่มีได้และยังสามารถทำงานได้ทั้งระบบออนไลน์ และระบบออฟไลน์ ทำให้ระบบการตรวจสอบสินค้าจากคลังสินค้าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อสร้างความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานขององค์กร

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ผู้ศึกษาได้นำแนวทางพัฒนาระบบตรวจสอบสินค้าคงคลังบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ มาปรับใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งทำงานบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มือถือ สามารถกำหนดรายการสินค้าที่ต้องการนับได้ สามารถออกรายงานรายละเอียดการนับได้ และสามารถออกรายงานสรุปจำนวนสินค้าที่นับได้ อีกทั้งยังสามารถทำงานระบบออนไลน์ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการขององค์กร และลดปัญหาความล่าช้า รวมถึงความไม่ถูกต้องของข้อมูลในการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โกวิท แซ่เล่า (2559) ได้อธิบายความรู้เกี่ยวกับ “แนวทางการพัฒนาเว็บแบบ Responsive Web Design” ความหมายของ Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ที่จะทำให้เว็บไซต์ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสม บนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ โค้ดร่วมกัน URL เดียวกัน เนื่องด้วยปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการให้บริการอินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง ทำให้เหล่าผู้ผลิต รวมถึงนักพัฒนา พร้อมใจกันพัฒนาซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ Tablet หรือแม้แต่โทรทัศน์เอง ก็สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เช่นกัน นั่นหมายความว่าปัจจุบันมีอุปกรณ์มากมายที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป เช่นความกว้าง ความสูง ความละเอียดหน้าจอ และอื่น ๆ อีกมากมาย

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การจัดทำระบบบริหารจัดการแบบ Web Application ในรูปแบบ Web Responsive จะช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสำนักงาน และพนักงานผ่านอินเทอร์เน็ต จึงเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการการทำงานซ้ำซ้อน ทำให้สามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

อัญพร คำสุข และธีรวัฒน์ รุ่งมงคลทรัพย์ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (กรณีศึกษา บริษัท เค.ที.เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด)” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้า บริษัท เค.ที.เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่จัดจำหน่ายอะไหล่เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำวัตถุดิบเหล็ก อลูมิเนียม และทองเหลือง มาแปรรูปเป็นอะไหล่เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีหลากหลายประเภท หลายขนาด ปัจจุบันบริษัท เค.ที.เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ยังคงใช้ระบบบริหารจัดการแบบเก่าในการจัดการคลังสินค้า ระบบแบบเก่าไม่ได้มีการจัดการคลังสินค้าภายในบริษัท ทำให้ทางบริษัทไม่ทราบจำนวนสินค้าที่มีอยู่ทั้งหมดภายในคลังสินค้า ทางด้านเอกสารบริษัทยังใช้สมุดบิลในการออกบิลแทน ซึ่งเป็นกระดาษทำให้เกิดความยุ่งยาก และสูญหายได้ จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้าเพื่อให้บริษัทได้จัดการคลังสินค้าอย่างเป็นระบบ ในส่วนหลักของระบบ จะมีการเพิ่มสินค้าในคลังสินค้า ตัดสต็อกสินค้าออก เมื่อทำการออกบิล และจะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการออกบิลแทนกระดาษในระบบเก่า ในการปฏิบัติงาน ผู้ใช้งานสามารถ เพิ่มสินค้า ตัดสต็อกสินค้า แก้ไขรายการสินค้านั้นได้ สามารถออกบิล ให้กับทางลูกค้าของทางบริษัทได้ จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารจัดการคลังสินค้า ของบริษัท เค.ที.เอส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด รวมถึงการพัฒนาเว็บไซต์ของบริษัท เพื่อเพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์ และส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับบริษัทอีกด้วย

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า จากการทำที่บริษัทไม่ได้มีการจัดการระบบจัดการคลังสินค้าภายในบริษัทที่ดี ทำให้ทางบริษัทไม่ทราบจำนวนสินค้าที่มีอยู่ทั้งหมดภายในคลังสินค้าทางด้านเอกสารบริษัทยังคงใช้สมุดบิล ในการออกบิลแทน ซึ่งเป็นกระดาษทำให้เกิดความยุ่งยาก และสูญหายได้ ผู้ศึกษาจึงได้นำแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้า มาปรับใช้ในการปฏิบัติงาน ในส่วนของระบบจัดการคลังสินค้าแบบใหม่ ที่สามารถเพิ่มสินค้า ตัดสต็อกสินค้า แก้ไขรายการสินค้านั้นได้ สามารถออกบิล โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการออกบิลแทนกระดาษ ให้กับทางลูกค้าของทางบริษัทได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารจัดการคลังสินค้าต่อไป