

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการร้าน Natural Thai Spa in Chiang rai ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเครื่องมือ แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อที่จะทำให้การพัฒนานั้นประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดเรื่องการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างและออกแบบเว็บไซต์มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล เนื่องจากเว็บไซต์เป็นหน้าต่างของธุรกิจและองค์กรต่าง ๆ การออกแบบที่ดีช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่เป็นมืออาชีพและน่าเชื่อถือ ซึ่งส่งผลให้ผู้เยี่ยมชมมีความมั่นใจในแบรนด์ นอกจากนี้ การออกแบบที่เน้นประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) ยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำทางได้ง่ายและสะดวกสบายในการเข้าถึงข้อมูลและบริการ

องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์

ชัยมงคล เทพวงษ์(2550) การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1) บริบทภาพรวม (Context) โดยนักออกแบบต้องกำหนดบริบทและภาพโดยรวมในการออกแบบเว็บไซต์โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบระบบการทำงานภายในเว็บไซต์ (Function Design) การออกแบบเพื่อความสวยงาม (Aesthetic Design) และการผสมผสานประโยชน์กับความงาม (Hybrid Design) ว่าควรมีลักษณะอย่างไร

2) เนื้อหาของเว็บไซต์ (Content) โดยนักออกแบบต้องกำหนดข้อมูลเนื้อหารายละเอียดปลีกย่อยในเว็บไซต์ก่อนทำการออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ การออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาทางการค้าเป็นหลัก (Offer Mix) การออกแบบที่เน้นข้อมูลที่ดึงดูดความสนใจของลูกค้า (Appeal Mix) และการออกแบบที่เน้นข้อมูลทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia Mix)

3) การสร้างชุมชนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Community) คือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับองค์กร หรือองค์กรกับองค์กรเพื่อเป็นพื้นที่พบปะเพื่อดำเนินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งระหว่างกัน เช่น Message Board นักออกแบบจะต้องทราบว่าเว็บไซต์มีผู้เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นผู้ใช้งานและผู้ให้บริการในด้านใดบ้างเพื่อช่วยให้สามารถกำหนดเครื่องมือสนับสนุนหรือโปรแกรมต่างๆ ในการช่วยตอบสนองของกลุ่มเหล่านี้

4) การตอบสนองเฉพาะบุคคล (Customization) คือกระบวนการสร้างการตอบสนอง ความพึงพอใจ หรือการดำเนินธุรกรรมต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองเฉพาะบุคคล เช่น การลงทะเบียนสมาชิก, การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสร้างเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ช่วยตอบสนองความพึงพอใจเฉพาะบุคคลมีส่วนสำคัญทำให้ผู้ใช้เกิดความประทับใจและกลับมาใช้บริการในครั้งต่อไป

5) วิธีการสื่อสาร (Communication) คือการสื่อสารข้อมูลขององค์กรผ่านเว็บไซต์ไปถึงกลุ่มลูกค้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ทาง คือ การสื่อสารทางเดียวจากองค์กรถึงลูกค้า เช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารสองทางโดยเมื่อองค์กรส่งสารไปให้ลูกค้า ผู้รับสารสามารถตอบกลับมายังองค์กรได้ เช่น แบบฟอร์มการถามตอบอัตโนมัติ รูปแบบที่เหมาะสมในการสื่อสารขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้ของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์เป็นหลัก

6) การสร้างความสัมพันธ์ (Connection) คือการเชื่อมความสัมพันธ์กับเว็บไซต์อื่นเพื่อสร้างพันธมิตรระหว่างกัน เช่น ในเมนูย่อยหรือเมนูหลักควรมีรูปแบบการสร้างหมวดหมู่ Link เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการตัดสินใจ

7) การทำธุรกรรมผ่านเว็บไซต์ (Commerce) เช่น ระบบการดำเนินการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ควรออกแบบให้ง่ายและขั้นตอนในการใช้งาน

รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์

โครงสร้างของเว็บไซต์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience) และความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่เหมาะสมสามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและวิเคราะห์ประเภทต่าง ๆ ของโครงสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ โครงสร้างลำดับชั้น, โครงสร้างเชิงเส้น, และโครงสร้างเมทริกซ์

1) โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) โครงสร้างแบบเรียงลำดับเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเรียงลำดับตามลำดับของเวลา เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร ตรรกะนี้ สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างนี้เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็กและเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน โดยการนำทางภายในเว็บไซต์จะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง และมีการใช้ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

2) โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) โครงสร้างแบบลำดับชั้นถูกออกแบบมาเพื่อจัดระเบียบข้อมูลที่มีความซับซ้อน โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ลดหลั่นกันในรูปแบบที่เหมือนกับแผนภูมิองค์กร โดยมีโหนดเป็นจุดเริ่มต้นที่เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาต่าง ๆ ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

3) โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างแบบตารางมีความซับซ้อนมากกว่าโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับชั้น โดยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหาของผู้ใช้ การออกแบบโครงสร้างนี้จะมีการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่แตกต่างกัน โดยมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าถึงเนื้อหาได้ตามต้องการ



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

4) โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างแบบใยแมงมุมเป็นโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นสูง โดยทุกหน้าของเว็บไซต์สามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าหรือเนื้อหาอื่น ๆ ได้อย่างอิสระ การสร้างการเชื่อมโยงในโครงสร้างนี้ใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียในการเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้า โดยไม่จำกัดการเชื่อมโยงเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บเท่านั้น แต่ยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาภายนอก



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ส่วนประกอบของเว็บไซต์ ประกอบไปด้วย 5 ส่วนคือ

1) ส่วนหัว (Header) เป็นองค์ประกอบแรกที่คุณเข้าชมมักเห็นเมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ จึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความประทับใจแรก (First Impression) ให้กับผู้ใช้งาน ส่วนนี้อาจประกอบด้วยโลโก้ขององค์กร ป้ายโฆษณา ข้อความแนะนำ หรือสไลด์แกนเพื่อดึงดูดความสนใจ

ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์ สื่อสารได้ว่า ส่วนหัวของเว็บไซต์มีผลอย่างมากต่อการดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เยี่ยมชมต้องการสำรวจเนื้อหาในส่วนอื่นๆ ของเว็บไซต์มากขึ้น การวางตำแหน่งที่เหมาะสม การเลือกใช้สีที่ดึงดูด และการใช้กราฟิกที่สื่อความหมายล้วนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการทำให้เว็บไซต์น่าสนใจและใช้งานง่าย

2) เนื้อหาของเว็บไซต์ (Contents) เป็นส่วนสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เว็บไซต์ต้องการนำเสนอแก่ผู้เข้าชม โดยเนื้อหาที่มีคุณภาพสูงจะทำให้ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์และเกิดความประทับใจ การจัดหมวดหมู่เนื้อหาให้ชัดเจนและเข้าถึงง่ายช่วยให้ผู้เยี่ยมชมสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย การวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอที่สัมพันธ์กับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จะช่วยเพิ่มระยะเวลาการใช้งานบนเว็บไซต์ และเพิ่มอัตราการกลับมาใช้ซ้ำ

3) ส่วนท้ายของเว็บไซต์ (Footer) มักเป็นพื้นที่ที่แสดงข้อมูลพื้นฐานขององค์กร เช่น ข้อความเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมล รวมถึงลิงก์ไปยังหน้าข้อมูลเพิ่มเติมหรือโซเชียลมีเดีย Footer มีบทบาทในการสร้างความน่าเชื่อถือและให้ข้อมูลในการติดต่อแก่ผู้ใช้งาน ทั้งนี้ Footer ยังช่วยในการสร้างประสบการณ์การใช้งานที่ดี โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องค้นหาผ่านเมนูหลัก Footer ที่ออกแบบดีและชัดเจนจะช่วยเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์มีความไว้วางใจต่อองค์กรมากขึ้น และเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เยี่ยมชมกับเว็บไซต์

4) เมนูนำทาง (Navigator) หรือเมนูหลักของเว็บไซต์มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเนื้อหาส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เมนูนำทางที่ดีจะต้องออกแบบให้ชัดเจน ใช้งานง่าย และมีโครงสร้างที่สอดคล้องกับเนื้อหาของเว็บไซต์ การเลือกตำแหน่งของเมนูนำทางเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปนิยมวางเมนูที่ด้านบนของหน้าเว็บไซต์หรือด้านขวา เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย การวิจัยพบว่าเมนูนำทางที่ใช้งานง่ายและตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้ใช้งาน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเว็บไซต์ได้

5) ช่องว่าง (Space) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ เพราะช่วยให้การแสดงผลของเว็บไซต์ดูสบายตาและไม่แออัดจนเกินไป ช่องว่างช่วยลดความซับซ้อนของเนื้อหาและสร้างความสมดุลระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ และเนื้อหาอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าช่องว่างที่จัดวางอย่างเหมาะสมสามารถส่งผลต่อความเข้าใจและความสบายใจของผู้ใช้งาน ช่วยให้ผู้เยี่ยมชมสามารถโฟกัสไปที่เนื้อหาสำคัญได้มากขึ้นและลดความเหนื่อยล้าจากการอ่านเนื้อหาที่หนาแน่น

2.1.2 แนวคิดด้านองค์กรและการจัดการ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2545) ได้ให้แนวคิดในด้านองค์กรและการจัดการไว้ดังนี้
 องค์กร (Organizing) เป็นระบบการจัดการที่ออกแบบและดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือหมายถึงบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปทำงานร่วมกันและประสานงานกัน เพื่อให้ผลลัพธ์ของกลุ่มประสบความสำเร็จ

การจัดการ (Management) เป็นกระบวนการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายขององค์กร โดยใช้การวางแผน การจัดองค์กร การจัดคนเข้าทำงาน การชักนำ และการควบคุมมนุษย์ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ การเงิน ทรัพยากร ข้อมูลขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1) การวางแผน (Planning) หมายถึง การกำหนด (การเลือก) การกิจและวัตถุประสงค์ ตลอดจนกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ซึ่งต้องอาศัยการตัดสินใจ การเลือกระหว่างทางเลือก การปฏิบัติในอนาคต การวางแผนจะเป็นการสร้างสะพานเพื่อให้เดินไปถึงสิ่งที่ต้องการจากผลของการวางแผนจะได้แผนออกมา ดังนั้นแผนเป็นเครื่องมือ (วิธีการ) เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งรูปแบบของแผนประกอบด้วย การกิจหรือจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย กลยุทธ์ นโยบาย กระบวนการ กฎ โปรแกรม และงบประมาณ ในการวางแผนนั้น มักต้องกำหนดระยะเวลาไว้ว่าแผนดังกล่าวจะเกิดขึ้นสำหรับระยะเวลานานเท่าใด สามารถแบ่งออกได้เป็นแผนระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว

2) การจัดองค์กร (Organizing) หมายถึง ภาระหน้าที่ของผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบหน้าที่งานต่างๆ ภายในองค์กร หน้าที่การจัดการองค์กรจึงเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแบ่งงานกันทำ พร้อมกับการแบ่งส่วนอำนาจหน้าที่ที่เหมาะสม กระบวนการจัดองค์กรประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 3 ขั้นตอน คือ

(1) การพิจารณาประเภทงานจัดกลุ่มงานและออกแบบงานสำหรับผู้ทำงานแต่ละคน

(2) การระบุขอบเขตของงานและมอบหมายงาน พร้อมทั้งกำหนดความรับผิดชอบและให้อำนาจหน้าที่

(3) การจัดวางความสัมพันธ์เพื่อให้งานส่วนต่างๆ ที่แบ่งกันทำนั้นสามารถทำงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียว

เมื่อได้ดำเนินการจนเสร็จสิ้นตามกระบวนการแล้ว สิ่งที่ได้และปรากฏเป็นหลักฐานสำหรับองค์กรและผู้ปฏิบัติงานทุกคน ได้แก่ผังแสดงการจัดองค์กรที่เป็นทางการหรือคำบรรยายลักษณะงานของงานแต่ละตำแหน่ง รายละเอียดของงานที่จะต้องทำ ความรับผิดชอบ อำนาจหน้าที่ และความสัมพันธ์ต่างๆ

การจัดองค์กรที่เป็นทางการ เป็นการจัดโครงสร้างขององค์กรตามเจตนาหรือบทบาทในการปฏิบัติภายในองค์กร ซึ่งสามารถแสดงออกมาเป็นแผนภูมิโครงสร้างองค์กร

3) การจัดคนเข้าทำงาน (Staffing) หมายถึง ภาระหน้าที่ของผู้บริหารที่จะต้องเลือกบุคคลเพื่อเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ในองค์กร เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยหน้าที่ของการบริหารงานบุคคล คือการวางแผนกำลังคน การสรรหา การคัดเลือก การฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล การบริหารค่าตอบแทนในการทำงาน การประเมินผลพนักงาน และการย้ายพนักงานและการแทนที่

4) การชักนำ (Leading) เป็นการสั่งการ การจูงใจ ตลอดจนการจัดการกับความขัดแย้ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

(1) การสั่งการ เป็นกิจกรรมซึ่งเป็นองค์ประกอบของการอำนวยการ โดยใช้วิธีการจูงใจ การติดต่อสื่อสาร และความเป็นผู้นำ การสั่งการที่ดีควรมีลักษณะเป็นการติดต่อสื่อสารแบบสองทาง การสั่งการควรสั่งให้ชัดเจน การสั่งการควรสั่งในเรื่องที่เป็นไปได้ และการสั่งการต้องพิจารณาตามสภาพของเรื่องราวต่างๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อม

(2) การจูงใจ เป็นสิ่งเร้าที่ทำให้บุคคลเกิดความริเริ่ม ควบคุม รักษาพฤติกรรม และการกระทำ เทคนิคการจูงใจพนักงานที่สำคัญประกอบด้วยเงิน การมีส่วนร่วม คุณภาพชีวิตการทำงาน

(3) การแก้ปัญหาคือความขัดแย้ง ความขัดแย้งหมายถึงสิ่งที่มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างกันระหว่างบุคคลแต่ละคนมากกว่า 2 คนขึ้นไปหรือกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ความขัดแย้งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือความขัดแย้งในเชิงสร้างสรรค์กับความขัดแย้งที่มุ่งทำลาย

5) การควบคุม (Controlling) เป็นการวัดและแก้ไขการทำงานเพื่อให้แน่ใจว่าวัตถุประสงค์และแผนขององค์กรมีการใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ การวางแผนและการควบคุมมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยกระบวนการควบคุมมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดมาตรฐาน การวัดผลการทำงาน การเปรียบเทียบการทำงานมาตรฐาน และการปฏิบัติการแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมหรือมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบว่าผลการปฏิบัติงานที่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย ได้แก่ ปริมาณงาน คุณภาพ เวลา ต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีระบบ

Hicks (1972) Semprevivo (1976) Kindred (1980) กล่าวว่า ระบบ คือ การรวมตัวของสิ่งหลายสิ่งเพื่อความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยแต่ละสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรือขึ้นต่อกันและกัน หรือมีผลกระทบต่อกันและกันเพื่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง

ประเภทของระบบ

1) ระบบปิด (Closed System) หมายถึง ระบบที่มีการควบคุมการทำงานและการแก้ไขโดยตัวของระบบเอง โดยไม่เปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้ามาปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง เช่น ระบบการจัดการที่ไม่อนุญาตให้คนภายนอกเข้าถึงข้อมูล

2) ระบบเปิด (Open System) หมายถึง ระบบที่ไม่มีการควบคุมการทำงานโดยตัวระบบเอง ต้องมีการควบคุมดูแลโดยมนุษย์ โดยเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้ามาปฏิบัติงานได้ เช่น ระบบเครื่อง ATM หรือระบบห้องสมุด

องค์ประกอบของระบบ

Input (ข้อมูลนำเข้า) หมายถึง ข้อมูลหรือทรัพยากรที่ถูกนำเข้าสู่ระบบ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลดิบหรือวัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินการ Input เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการทำงานของระบบ ซึ่งมีผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้รับ เช่น ในระบบการผลิต Input อาจรวมถึงวัตถุดิบ แรงงาน และข้อมูลการตลาด

Process (กระบวนการ) หมายถึง ขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการประมวลผล Input เพื่อเปลี่ยนแปลงหรือสร้าง Output การดำเนินการในขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของระบบ และวิธีการที่เลือกใช้ ตัวอย่างเช่น ในระบบการศึกษา Process อาจหมายถึงการสอน การประเมินผล และการให้คำปรึกษา ซึ่งทุกขั้นตอนนี้จะมีอิทธิพลต่อคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน

Output (ผลลัพธ์) หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากการประมวลผล Input ผ่าน Process ผลลัพธ์นี้สามารถเป็นข้อมูล รายงาน หรือผลิตภัณฑ์ที่พร้อมใช้งาน ซึ่ง Output จะถูกนำไปใช้หรือวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจหรือการดำเนินการในอนาคต ตัวอย่างเช่น ในองค์กร Output อาจหมายถึงการรายงานทางการเงินหรือผลิตภัณฑ์ที่พร้อมขาย

Feedback (ข้อมูลย้อนกลับ) หมายถึง ข้อมูลที่ส่งกลับมายังระบบเพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการทำงาน โดย Feedback ช่วยให้ระบบสามารถปรับตัวและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ในระบบบริการลูกค้า Feedback จากลูกค้าสามารถใช้เพื่อปรับปรุงบริการและผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของตลาด

ระบบเป็นการรวมตัวขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ ประเภทของระบบแบ่งเป็นระบบปิด ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยตัวเองและไม่เปิดให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้งาน และระบบเปิด ซึ่งต้องมีการควบคุมโดยมนุษย์และอนุญาต

ให้บุคคลภายนอกเข้ามาปฏิบัติงาน องค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย Input ข้อมูลนำเข้า, Process การประมวลผล, Output ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และ Feedback ข้อมูลย้อนกลับที่ช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงาน

2.2.2 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (Turban & Wetherbe, 2004)

วงจรการพัฒนาระบบ เป็นกระบวนการทางความคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยระบบที่พัฒนานั้นอาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลย หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 5 ระยะด้วยกัน โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) การวางแผนโครงการ (Project Planning Phase)

จัดเป็นกระบวนการพื้นฐานบนความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า ทำไมต้องสร้างระบบใหม่ ทีมงานต้องพิจารณาว่าจะต้องดำเนินการต่อไปอย่างไรเกี่ยวกับกระบวนการสร้างระบบใหม่ ซึ่งจุดนี้เองถือเป็นจุดกำเนิดของระบบงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนในการคัดเลือกโครงการจากโครงการพัฒนาระบบที่เห็นสมควรได้รับการพัฒนา ซึ่งจะต้องเป็นโครงการที่เหมาะสมที่สุด ก่อให้เกิดผลประโยชน์และผลตอบแทนมากที่สุด

2) การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

เป็นระยะการวิเคราะห์ที่จะต้องมีการตอบเกี่ยวกับคำถามว่า ใครเป็นผู้ใช้ระบบ และมีอะไรบ้างที่ระบบต้องทำ ในระยะนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน เพื่อนำมาพัฒนาแนวความคิดสำหรับระบบใหม่ ดังนั้นการรวบรวมความต้องการจึงจัดเป็นงานส่วนพื้นฐานของการวิเคราะห์ ด้วยเหตุนี้เอง การกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้จะมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หลังจากที่ได้นำความต้องการต่าง ๆ มาสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการนำเอาความต้องการเหล่านั้นไปพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่ เทคนิคที่ใช้ก็คือการใช้แบบจำลองระบบ (Process Model) ซึ่งเป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายถึงกระบวนการที่ต้องทำในระบบว่ามีอะไรบ้าง เกี่ยวข้องกับสิ่งใดบ้าง

3) การออกแบบ (Design Phase)

เป็นระยะที่จะพิจารณาระบบจะดำเนินการไปได้อย่างไร นอกจากนี่ระยะการออกแบบจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย ขั้นตอนในการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบ โดยไม่ได้มีการ

ระบุถึงลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพียงแต่กำหนดถึงรูปแบบรายงาน การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ

4) การนำไปใช้ (Implementation Phase)

เป็นขั้นตอนในการนำไปใช้รวมไปถึงการทดสอบโปรแกรม ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และการจัดทำคู่มือ พร้อมทั้งการอบรมการใช้โปรแกรม

5) การบำรุงรักษา (Maintenance Phase)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่คอยแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม และปรับแก้ไขให้เป็นที่ต้องการของผู้ใช้ระบบให้ได้มากที่สุด

การที่องค์กรมีการดำเนินการตามแนวทางวงจรการพัฒนาระบบจะช่วยให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางและขั้นตอนในการดำเนินงานที่ชัดเจน สามารถควบคุมเวลาและงบประมาณได้ง่าย โดยจะเลือกดำเนินการตามแนวทางทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปตามวิธีการหรือขั้นตอนที่จะนำมาใช้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับความพร้อมของแต่ละองค์กรได้ และควรมีการทำความเข้าใจในขั้นตอนการติดตามประเมินผล และหาวิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาที่ดียิ่งๆ ขึ้นไป

2.2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะ ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและ เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้ เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูลจะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลายๆ ที่ และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหา ข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของ ข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน หากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ก็ทำได้โดยง่าย

4) สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูลบางครั้งพบว่าการจัดเก็บ ข้อมูล ในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูล ป้อนข้อมูลผิดพลาด คือป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ใน ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลรวมกัน ไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูล ให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะวัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบผู้บริหารฐานข้อมูล จะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

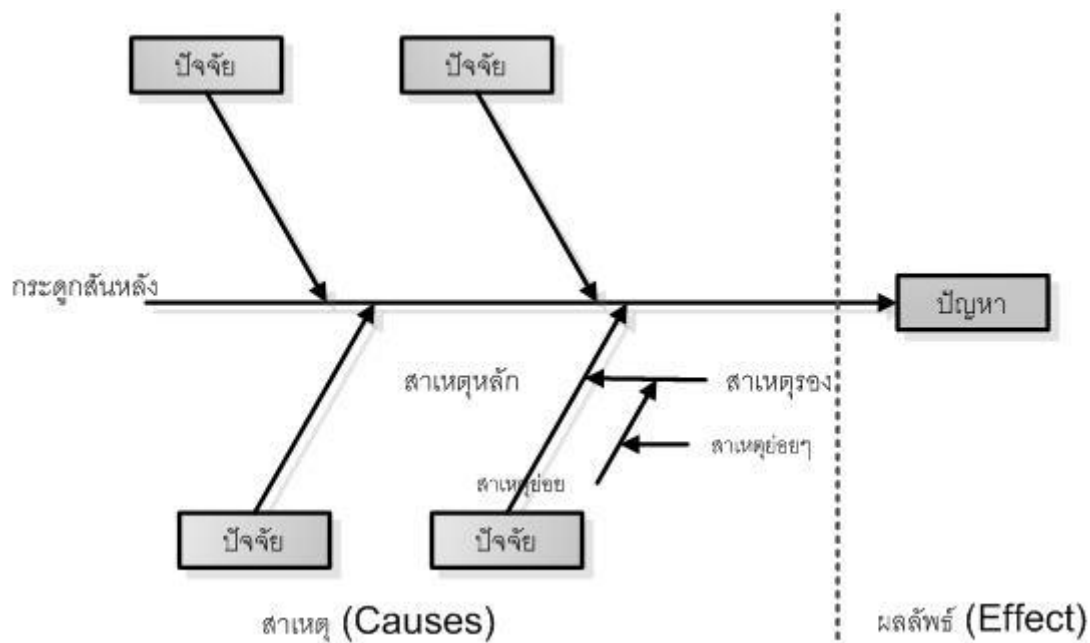
7) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูล จะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้งจึงอาจกระทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง เท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

การใช้ทฤษฎีระบบฐานข้อมูลในการพัฒนาเว็บแอปสำหรับจัดการร้านสปาช่วยให้การจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนและความขัดแย้งของข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังช่วยรักษาความถูกต้องของข้อมูล และกำหนดมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูล ทำให้ระบบมีความปลอดภัยและเป็นอิสระในการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ร้านสปาดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3 เครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1 แผนภูมิแก๊งปลา (Fishbone Diagram) โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555)

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือ ว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนกระทั่งถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็ตาม สมควรอย่างยิ่งที่ จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ หากได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการ เอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่ สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดี ย่อมหมายถึงความสำเร็จในการ แก้ไขปัญหา เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย หลักการแก้ไข ปัญหาที่ดี นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหาและ หาสาเหตุของปัญหาให้ได้ ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี ก็คือ การ เขียนแผนภูมิแก๊งปลา ซึ่งแผนภูมิแก๊งปลาสามารถเรียกได้อีกหลายชื่อด้วยกัน เช่น Fishbone Diagram, Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram โดยรูปแบบของแผนภูมิแก๊งปลา แสดงรายละเอียดได้ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.5 รูปแบบการเขียนแผนภูมิแก๊งปลา

ผังแก๊งปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วน สาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีก เป็น ปัจจัย ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลัก สาเหตุรอง สาเหตุย่อยซึ่งสาเหตุของ

ปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของ ก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา คือการไล่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตาม แนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นไล่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 – 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ไล่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็น ภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

แผนภูมิก้างปลาสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปสำหรับการจัดการร้านสปาได้โดยการวิเคราะห์และระบุปัญหาหลัก เช่น การจัดการจองคิวหรือการติดตามลูกค้า จากนั้นแยกสาเหตุย่อยๆ เช่น ปัญหาด้านเทคโนโลยี การบริการลูกค้า หรือความล่าช้าของพนักงาน เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความพึงพอใจให้ลูกค้า

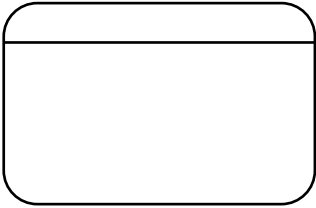
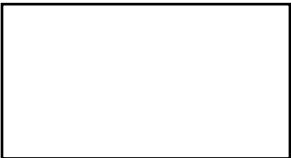
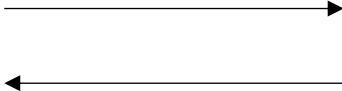
2.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล คือ แบบจำลองกระบวนการ (Process Model) ประเภทหนึ่ง มักนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างโดย แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูล ซึ่งเป็นการแสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลจาก กระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการหนึ่งโดยไม่อิงเทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล โอลาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555 : 192) ได้กล่าวถึงแผนภาพกระแสข้อมูล หรือ Data Flow Diagram : DFD ว่าเป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้วิเคราะห์และออกแบบระบบ เชิงโครงสร้าง ที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนกระแสข้อมูลจะแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซสกับข้อมูล (Processes and Data) เพื่อให้ทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นระบบ ซึ่งแผนภาพกระแส ข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่างโปรเซสกับข้อมูลและมี วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลดังนี้ ส่วนด้วยกัน คือ

- 1) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะ ของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง
- 2) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน
- 3) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

- 4) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต
- 5) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ (Data and Process)

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ขั้นตอนการดำเนินงาน (Process) คือการดำเนินการที่มุ่งตอบสนองต่อข้อมูลที่รับเข้ามาหรือเงื่อนไขที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งการดำเนินงานนี้มีความสำคัญในการประมวลผลข้อมูลและตัดสินใจในขั้นตอนถัดไป
	สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity) เป็นส่วนที่ใช้แทนคน แผนกภายนอกองค์กร หรือระบบสารสนเทศอื่น ๆ ที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับข้อมูล สิ่งที่อยู่นอกระบบนี้ใช้แสดงถึงขอบเขตของระบบสารสนเทศ
	กระแสข้อมูล (Data Flow) เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศ โดยจะมีลูกศรแสดงถึงการไหลจากปลายลูกศรไปยังหัวลูกศร ข้อมูลที่ปรากฏบนเส้นนี้จะเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข และรายการบันทึกที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้
	แหล่งที่เก็บข้อมูล (Data Store) เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล ซึ่งจำเป็นสำหรับการประมวลผลหลายแบบที่ต้องเก็บข้อมูลไว้เพื่อใช้งานในภายหลัง โดยแหล่งเก็บข้อมูลจะรองรับทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก ข้อมูลออกจะถูกอ่านขึ้นมา

2.3.3 ผังงาน (Flowchart)

ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอนคำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอน ของงานให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องด้วยคำพูดหรือข้อความทำได้ยากกว่า

วัชรารณ สूरียาภิวัฒน์ (2545) กล่าวไว้ ผังงาน (Flowchart) คือการใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์แทนลำดับหรือขั้นตอนในโปรแกรม โดยสัญลักษณ์ต่างๆ จะมีเอกลักษณ์และแทนความหมายเฉพาะ เช่น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหมายถึงการคำนวณหรือประมวลผลโดยไม่มีการเปรียบเทียบ หรือรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดหมายถึงการถามเงื่อนไข

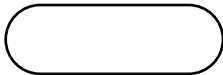
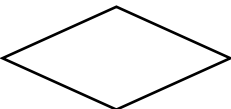
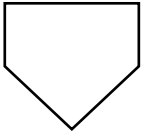
ในทำนองเดียวกัน เอกพันธ์ คำบุญญ (2549) ได้ให้ความหมายว่าผังงาน (Flowchart) เป็นแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โดยใช้สัญลักษณ์แทนแต่ละขั้นตอนและลูกศรแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและลำดับการทำงาน ของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549) ยังเสริมว่าผังงาน (Flowchart) เป็นการเขียนอัลกอริทึมในรูปแบบแผนภาพ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่กำหนดไว้เพื่อแสดงขั้นตอน และลักษณะการทำงาน พร้อมกับใช้เส้นลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูล ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรม

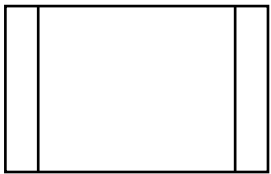
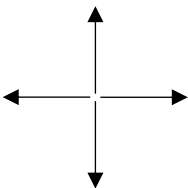
จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผังงาน (Flowchart) เป็นแผนภาพที่ใช้สัญลักษณ์แทนความหมายเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงาน ซึ่งมีการกำหนดเป็นมาตรฐาน ทำให้สามารถลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง

แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรม โดยใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนและลักษณะการทำงานแบบต่างๆ สัญลักษณ์เหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำงาน ช่วยให้มองเห็นภาพการทำงานโดยรวมของโปรแกรมและสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงานและการไหลของข้อมูลในโปรแกรม การเขียนผังงานจะใช้สัญลักษณ์ที่สื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน ซึ่งสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (The American National Standards Institute, ANSI) ได้กำหนดสัญลักษณ์เหล่านี้เป็นมาตรฐาน โดยมีรายละเอียดรูปแบบและความหมายที่ควรทราบตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	Start/Terminator	สัญลักษณ์แทนจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการทำงาน
	Process	สัญลักษณ์แทนการดำเนินการ/ประมวลผลข้อมูล เช่น การดำเนินการค่าคงที่ที่กำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร การคูณ
	Input/Output	สัญลักษณ์แทนการรับและแสดงข้อมูลในกรณีที่ไม่ระบุอุปกรณ์รับข้อมูล อาจรับข้อมูลจากคีย์บอร์ด เพิ่มข้อมูล หรือแสดงผลข้อมูลทางจอภาพ เครื่องพิมพ์ หรือเพิ่มข้อมูลก็ได้
	Decision	สัญลักษณ์แทนการเปรียบเทียบเพื่อให้ตัดสินใจเลือก โดยจะมีเส้นออกจากสัญลักษณ์นี้เพื่อชี้ไปยังการทำงานตามเงื่อนไขที่เป็นจริง และชี้ไปยังการทำงานตามเงื่อนไขที่เป็นเท็จ
	Connector	สัญลักษณ์แทนจุดเชื่อมของผังงาน เพื่อให้ผังงานดูเข้าใจง่ายขึ้น ในกรณีที่มีทางเลือกของการดำเนินการแล้วกลับมาดำเนินการต่อด้วยขั้นตอนเดียวกัน
	Between-page Connector	สัญลักษณ์แทนจุดเชื่อมของผังงาน กรณีขึ้นหน้ากระดาษใหม่

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	Predefined Process	สัญลักษณ์แทนการเรียกใช้ฟังก์ชันหรือการทำงานย่อยที่กำหนดไว้แล้ว
	Flow line/Direction	เส้นแสดงทิศทางของการทำงาน (แต่ละเส้นต้องมีหัวลูกศรเดียวกัน)
	Documentation	แทนจุดที่มีข้อมูลเป็นเอกสารหรือแสดงข้อมูลด้วยเครื่องพิมพ์

2.3.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการ จัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล ให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวด รายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็น หมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูล คือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งาน ได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

พจนานุกรมข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บ รายละเอียด ของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าว คือ พจนานุกรมข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2555, น.257) ได้กล่าวว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือ การเขียนคำอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหรือข้อมูล ย่อย (Data Element) โดยข้อมูลย่อยก็คือข้อมูลที่ไม่สามารถแตกย่อยออกไปได้อีก เช่น ข้อมูล ลูกค้า

ประกอบด้วยรหัสลูกค้า ชื่อ และที่อยู่ เป็นต้น สำหรับข้อมูลย่อยเหล่านี้เมื่อนำมารวมกันก็ จะเรียกว่าเรคคอร์ด และในที่สุดก็ถูกรวมเป็นโครงสร้างแฟ้มข้อมูลขึ้นมา

พจนานุกรมข้อมูล เป็นเอกสารที่ใช้อธิบายรายละเอียดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล รายการข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรีเลชัน (Relation), แอตทริบิวต์ (Attribute Domain), ลำดับ ดรรชนี (Index), คีย์หลัก (Primary Key), คีย์นอก (Foreign Key), ชนิดข้อมูล (Data Type) นอกจากนี้ พจนานุกรมข้อมูลยังอาจรวมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับแหล่งกำเนิดข้อมูล วันที่สร้าง แฟ้มข้อมูล ข้อมูลผู้ใช้ระบบ สิทธิการใช้งานแฟ้มข้อมูล ความถี่ในการใช้งาน และอื่น ๆ

2.3.5 แบบของข้อมูล (Data Type)

แบบของข้อมูล (Data Type) เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตาราง ว่า เป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จำเป็นตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่เรากำลังใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่ วาง เอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บและการทำ ดรรชนี (index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลาย ชนิด ขึ้นอยู่ กับชนิดของฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อ ประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่ เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการ กำหนดความยาวของข้อมูล ลงไปด้วย ซึ่ง สามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูล จริง+ 1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ ถูก จำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่ สามารถปรับเปลี่ยนได้ เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสื่บค้น โดยเรียงตามลำดับ ก็จะมี เรียงข้อมูล	ตามจำนวน อักษรที่ระบุ

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร (ต่อ)

3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาวๆ หรือต้องการที่จะ ค้นหาข้อความ โดยอาศัยฟิเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เรา อาจจะเลือกที่จะไม่ เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ ประเภทVARCHAR ที่มี ข้อจำกัด	ขนาดข้อมูล จริง+ 1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูล จริง+ 2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บ ข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง+ 3byte
6	LONGTEXT	เก็บ ข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง+ 4byte
7	ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือ ถ้าไม่ มีจะให้ค่า null สามารถกำหนดค่าได้ ถึง 65,535 ตัวอักษร	ตามจำนวน อักษรที่ระบุ

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ลำดับ ที่	ชื่อ ประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2byte
3	MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3byte
4	INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4byte

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดเลขจำนวนทศนิยม

ลำดับ ที่	ชื่อ ประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.175494351E38 ถึง 3.402823466E+38	4byte
2	DOUBLE(M,D)	- 1.7976931348623157E +308 ถึง - 2.22507385850720 14E -308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d=0 ขนาดที่ เก็บคือ m+1byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับ ที่	ชื่อ ประเภท ข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดย จะแสดงผลในรูปแบบ YYYYMMDD	3byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดย จะ เก็บ ได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไป จนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดย รูปแบบการแสดงผลจะ เป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ ประเภท ข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่ จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ	8byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ - 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะ แสดงผล ออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ ระบุ จะ ถือว่า เป็น 4หลัก)	1byte

2.3.6 Entity–Relationship Diagrams (E–R Diagram)

E–R Diagram เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวมและวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยอี-อาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เรียกว่า Entity Relationship Diagram หรือ อี-อาร์ไดอะแกรม แทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์กร จึงทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน ระบบที่ได้รับการออกแบบจึงมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร โดย E–R Diagram มีองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้

เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นได้ทั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงานจะแยกออกเป็นของพนักงาน เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงาน โดยทั่วไปแล้วเอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี เช่น พนักงาน

มีรหัส ชื่อ นามสกุล และแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้



ภาพที่ 2.6 เอนทิตี (Entity)

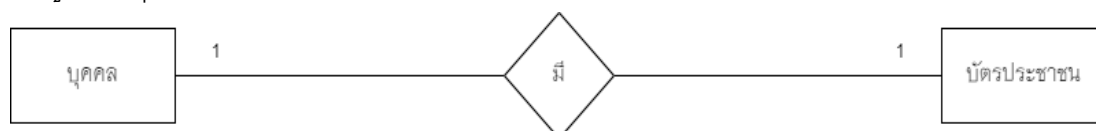
แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจโดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงาน โดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูลเรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่ โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมายและ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์



ภาพที่ 2.7 แอททริบิวต์ (Attribute)

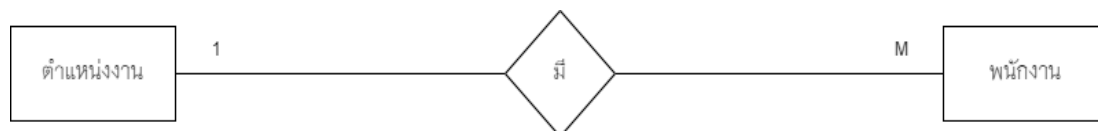
ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเอนทิตี โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปดาวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยม โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1) One to One Relationship หรือ 1:1 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนข้อมูลของ Entity A ว่า ข้อมูล 1 รายการ มีความสัมพันธ์กับข้อมูล Entity B ได้ไม่เกิน 1 รายการ ตัวอย่างเช่น บุคคล 1 คน สามารถมีบัตรประชาชนได้ 1 ใบ และในขณะเดียวกัน บัตรประชาชน 1 ใบ มีข้อมูลของบุคคลได้ 1 คนเท่านั้น



ภาพที่ 2.8 ความสัมพันธ์แบบ One to One

2) One to Many Relationship หรือ 1:M เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนข้อมูลของ Entity A ว่า ข้อมูล 1 รายการ มีความสัมพันธ์กับข้อมูล Entity B ได้มากกว่า 1 รายการ ตัวอย่างเช่น 1 ตำแหน่งงาน สามารถมีพนักงานได้หลายคน แต่ พนักงาน 1 คน สามารถมีตำแหน่งงานได้ตำแหน่งเดียว



ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์แบบ One to Many

3) Many-to-Many Relationship หรือ M : N เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนข้อมูลของ Entity A ว่า ข้อมูล 1 รายการ มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเอนิตี B ได้แค่หลายรายการ ในขณะที่ ข้อมูล Entity B มีความสัมพันธ์กับ Entity A ได้มากกว่า 1 รายการเช่นเดียว ตัวอย่างเช่น นักเรียน 1 คน สามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายคอร์ส และ 1 คอร์สสามารถมีนักเรียนได้หลายคน



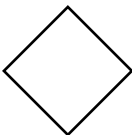
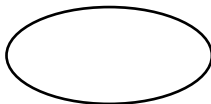
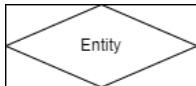
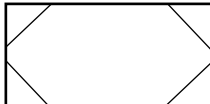
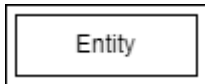
ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์แบบ Many to Many

ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล ได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งใช้ สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

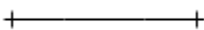
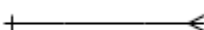
ตารางที่ 2.7 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล Relationships

Chen Mode	Crow's Foot Mode	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity หรือ Regular Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

ตารางที่ 2.7 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล Relationships (ต่อ)

Chen Mode	Crow's Foot Mode	ความหมาย										
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์										
	<table><tr><th colspan="2">Table</th></tr><tr><td>PK</td><td><u>UniqueID</u></td></tr><tr><td></td><td>Row 1</td></tr><tr><td></td><td>Row 2</td></tr><tr><td></td><td>Row 3</td></tr></table>	Table		PK	<u>UniqueID</u>		Row 1		Row 2		Row 3	Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
Table												
PK	<u>UniqueID</u>											
	Row 1											
	Row 2											
	Row 3											
	<table><tr><th colspan="2">Table</th></tr><tr><td>PK</td><td><u>UniqueID</u></td></tr><tr><td></td><td>Row 1</td></tr><tr><td></td><td>Row 2</td></tr><tr><td></td><td>Row 3</td></tr></table>	Table		PK	<u>UniqueID</u>		Row 1		Row 2		Row 3	ใช้แสดงคีย์หลัก (Primary Key) จะแสดงได้โดย การขีดเส้นใต้ ชื่อแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก
Table												
PK	<u>UniqueID</u>											
	Row 1											
	Row 2											
	Row 3											
		ใช้แสดง Composite Entity										
		ใช้แสดง Weak Entity										

ตารางที่ 2.8 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล Relationships

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

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรวิภาพร ศรีกันยา และ วีรพงศ์ หนูหนู ได้ทำวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการซื้อขายและการจัดเก็บสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ของห้างหุ้นส่วนจำกัดเจ.อาร์ แพทย์ภัณฑ์ โดยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ เริ่มจากการศึกษาภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น PHP, HTML, CSS และการจัดการฐานข้อมูล SQL นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ รวมถึงการพัฒนาระบบและการทดสอบจนเสร็จสมบูรณ์

จากการศึกษาพบว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานของบริษัท ลดความยุ่งยากในการทำงาน และช่วยให้การจัดการข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดการสต็อกสินค้าและการออกรายงานเพื่อรองรับเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบริษัท

วัชร หฤแสง (2563) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการเวลาปฏิบัติงานของบุคลากรออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเวลาปฏิบัติงานผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ Data Flow Diagram และ E-R Diagram ในการออกแบบระบบ ใช้ภาษา PHP และโปรแกรม MySQL เพื่อจัดการข้อมูล ผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับดี โดยได้ค่าเฉลี่ย 4.29 ในด้านความง่ายในการใช้งาน 4.22 ในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และ 4.25 ในด้านการทำงานของระบบ

จากการศึกษาพบว่า ควรพิจารณาเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่ เช่น การบันทึกการลาป่วย และการลาพักร้อน, การเพิ่มการแจ้งเตือนอัตโนมัติ, การสร้างรายงานสรุปที่ละเอียด และควรปรับปรุงให้ระบบรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์มือถือ นอกจากนี้ ควรเสริมความปลอดภัยด้วยการยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย และการเข้ารหัสข้อมูลที่แข็งแกร่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ชนิศ เรืองศรี (2564) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการจัดตารางการทำงานของพนักงานในระบบที่มีเวลาในการดำเนินงานยืดหยุ่น โดยนำเสนอวิธีฮิวริสติกสองขั้นตอนในการแบ่งกลุ่มงานและจัดสรรงานให้พนักงานที่มีเวลาว่างก่อน จากนั้นปรับจำนวนพนักงานในแต่ละงานเพื่อให้การทำงานเสร็จสิ้นในเวลาที่สั้นที่สุด

จากการศึกษาพบว่า ควรปรับปรุงอัลกอริธึมฮิวริสติกให้สามารถจัดการกับปัญหาขนาดเล็กและใหญ่ได้ดีขึ้น โดยการผสมผสานกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น Genetic Algorithms หรือ Simulated Annealing และปรับปรุงประสิทธิภาพการคำนวณให้สามารถจัดการกับข้อมูลขนาด

ใหญ่ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ควรทดสอบวิธีการในชุดข้อมูลและสถานการณ์จริงเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน

ฉันทวัฒน์ ธัญญภัทรินทร์ (2563) ได้ทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการระบบการสั่งซื้อและสต็อกสินค้า แปรนต์ BTS ของบริษัทแทชาน อินเตอร์เนชั่นแนล เทรคดิง จำกัด โดยพัฒนาให้ระบบสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลสินค้า ข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลลูกค้า และการจัดส่งสินค้า พร้อมทั้งมีการออกรายงานต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ

จากการศึกษานี้ ควรปรับปรุงอินเตอร์เฟซให้ใช้งานง่ายและเป็นมิตรกับผู้ใช้ เพิ่มฟีเจอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล และบูรณาการกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบบัญชีและ CRM เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ควรเสริมความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสข้อมูล และการตรวจสอบตัวตนแบบหลายปัจจัย รวมถึงเพิ่มฟีเจอร์การแจ้งเตือนและการปรับแต่งการตั้งค่าของระบบให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

มนูญ คำเชื่อน (2566) ได้ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการร้านเสเพลย์เบเกอร์รี่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการรับรายการสินค้าและแก้ปัญหาการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของร้าน เช่น ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า และข้อมูลการขาย โดยแบ่งผู้ใช้ระบบออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้จัดการร้าน, พนักงานขาย, พนักงานฝ่ายผลิต และลูกค้า

จากการศึกษานี้ ควรเพิ่มฟีเจอร์การรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ รวมถึงเพิ่มระบบแจ้งเตือนและสื่อสารเพื่อการจัดการคำสั่งซื้อ และบูรณาการกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบบัญชีและ CRM เพื่อให้ข้อมูลมีความครบถ้วน นอกจากนี้ ควรเพิ่มความปลอดภัยของระบบด้วยการเข้ารหัสข้อมูลและการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึง รวมถึงปรับปรุงให้รองรับการเข้าถึงจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มือถือและแท็บเล็ต

2.5 บทสรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการกล่าวถึงแนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการประเมินผลตอบแทนทางสังคมของโครงการวิจัยในลักษณะที่ใช้เว็บแอปพลิเคชันเป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูล การพัฒนาระบบดังกล่าวเน้นการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่เหมาะสมและใช้งานง่าย โดยใช้ภาษาโปรแกรม PHP และ CSS เพื่อให้ระบบสามารถบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยประหยัดทรัพยากรเครือข่าย ซึ่งเป็นข้อดีสำคัญของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ในการพัฒนาระบบนี้ มีการออกแบบและจัดทำแบบจำลองการทำงานเพื่อช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน การสร้างแบบจำลองการพัฒนาแบบ เช่น DFD

(Data Flow Diagram) จะช่วยให้เห็นโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของระบบในเชิงลึก ทำให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสะดวกและชัดเจนยิ่งขึ้น การใช้ DFD ยังช่วยในการวางแผนการพัฒนาระบบและการปรับปรุงการทำงานของระบบในอนาคต