บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการงานซ่อมรถยนต์และให้บริการลูกค้าสำหรับร้านอู่อุดรเซอร์วิส ผู้จัดทำได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการศึกษากำหนดกรอบแนวคิดในการทำโครงการ ดังนี้

2.1 แนวคิดและบริบทของร้านอู่อุดรเซอร์วิส

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับ LINE Official Account (LINE OA)

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

2.4 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.5 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.6 บทสรุป

2.1 แนวคิดและบริบทของร้านอู่อุดรเซอร์วิส

ร้านอู่อุดรเซอร์วิส เป็นธุรกิจบริการซ่อมบำรุงและตรวจเช็กสภาพรถยนต์ในระดับท้องถิ่น โดยให้บริการหลากหลาย เช่น การตรวจเช็กสภาพเครื่องยนต์ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ รวมถึงการจัดหาและเปลี่ยนอะไหล่ที่เกี่ยวข้อง ปัจจุบันร้านมีลูกค้าหลักเป็นผู้ใช้รถยนต์ทั่วไปในจังหวัดและพื้นที่ใกล้เคียง

ในบริบทการแข่งขันของธุรกิจบริการซ่อมรถยนต์ พบว่าลูกค้าให้ความสำคัญกับ ความรวดเร็ว ความถูกต้อง และคุณภาพของบริการ (Kotler & Keller, 2016) ดังนั้นการบริหารจัดการงานซ่อมและการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม ร้านอู่อุดรเซอร์วิสยังคงใช้ระบบแบบดั้งเดิม คือการบันทึกงานและการนัดหมายผ่านเอกสารหรือการจดบันทึก ทำให้เกิดปัญหา เช่น

1. ข้อมูลการซ่อมรถบางส่วนสูญหายหรือค้นหาได้ยาก
2. การติดตามสถานะงานซ่อมไม่ชัดเจน
3. การจัดการอะไหล่ไม่เป็นระบบ ส่งผลให้เกิดการขาดหรือเกินสต็อก
4. ลูกค้าไม่ได้รับข้อมูลอัปเดตที่สะดวกและรวดเร็ว

ดังนั้น การพัฒนา เว็บแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการงานซ่อมและการบริการลูกค้า จะช่วยแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว โดยระบบจะช่วยให้ร้านสามารถ:

1. จัดเก็บข้อมูลลูกค้าและประวัติการซ่อมได้อย่างเป็นระบบ
2. บริหารจัดการงานซ่อมและติดตามสถานะการซ่อมแบบเรียลไทม์
3. ควบคุมสินค้าคงคลังของอะไหล่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับลูกค้า เช่น การแจ้งเตือนสถานะงานและการนัดหมายผ่านเว็บไซต์

การปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงาน ไม่เพียงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการภายใน แต่ยังช่วยสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า เสริมสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และวางรากฐานสำหรับการขยายธุรกิจในอนาคต

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับ LINE Official Account (LINE OA)

LINE Official Account (LINE OA) คือ บริการบัญชีทางการบนแพลตฟอร์ม LINE ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ธุรกิจ องค์กร หรือหน่วยงาน สามารถใช้เป็นช่องทางสื่อสารและให้บริการกับลูกค้าได้อย่างเป็นระบบ (LINE for Business, 2023)โดยผู้ประกอบการสามารถเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร โปรโมชั่น หรือกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationship Management: CRM) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะสำคัญของ LINE OA คือ ความสามารถในการ สื่อสารแบบสองทาง (Two-way communication) ซึ่งช่วยให้ลูกค้าสามารถโต้ตอบกับธุรกิจได้ทันทีผ่านแชท อีกทั้งยังรองรับฟังก์ชันที่หลากหลาย เช่น การส่งข้อความแบบบรอดแคสต์ (Broadcast Messaging), การสร้างเมนูลัด (Rich Menu), การแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Notification), การจัดการคูปองหรือบัตรสะสมแต้ม และการเชื่อมต่อกับระบบภายนอกผ่าน LINE API เพื่อเพิ่มศักยภาพในการให้บริการ

2.2.1 ลักษณะของ LINE OA

1. LINE Official Account (LINE OA) คือ บัญชีทางการที่ธุรกิจหรือองค์กรสร้างขึ้นบนแพลตฟอร์ม LINE เพื่อใช้เป็นช่องทางการสื่อสารกับลูกค้า
2. มีฟังก์ชันหลัก เช่น
    - การส่งข้อความแบบบรอดแคสต์ (Broadcast)
    - การสร้าง Rich Menu / Rich Content เพื่อโต้ตอบกับลูกค้า
    - การเชื่อมต่อ API/ระบบภายนอก เช่น Web Application, CRM

- การทำโปรโมชั่น คูปอง สะสมแต้ม
- การเก็บสถิติการใช้งาน เช่น จำนวนผู้ติดตาม อัตราการเปิดข้อความ

3. สามารถใช้งานได้ทั้งบน สมาร์ตโฟน และ คอมพิวเตอร์ ผ่าน LINE OA Manager

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

2.3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับเว็บไซต์ (Website Theory)

เว็บไซต์ (Website) คือ ชุดของหน้าเว็บ (Web Pages) ที่เชื่อมโยงกันผ่านอินเทอร์เน็ตและสามารถเข้าถึงได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Safari หรือ Microsoft Edge เว็บไซต์สามารถเป็นทั้ง แพลตฟอร์มข้อมูล บริการ หรือช่องทางการติดต่อสื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน เว็บไซต์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก เช่น 1.หน้าเว็บ (Web Page) แสดงเนื้อหา ข้อมูล หรือฟังก์ชันการใช้งาน 2.ระบบนำทาง (Navigation) เมนูหรือปุ่มที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงหน้าต่าง ๆ ของเว็บไซต์ 3.ฐานข้อมูล (Database) ใช้เก็บข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลสินค้า หรือข้อมูลการบริการ 4. อินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface: UI) ส่วนติดต่อที่ผู้ใช้มองเห็นและโต้ตอบได้ เช่น ปุ่ม กราฟิก หรือฟอร์ม 5.ฟังก์ชันการทำงาน (Functionality) เช่น ระบบสมัครสมาชิก ระบบจองคิว ระบบชำระเงินออนไลน์ เว็บไซต์สามารถสร้างขึ้นได้ด้วยหลายเทคโนโลยี เช่น HTML, CSS, JavaScript สำหรับหน้าเว็บ, PHP หรือ Node.js สำหรับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และ MySQL หรือ Firebase สำหรับฐานข้อมูล https://www.britannica.com/technology/website

2.3.1.1 การจำแนกประเภทเว็บไซต์ เว็บไซต์ (อังกฤษ: website, web site, Web site) หมายถึง หน้าเว็บเพ็จหลาย หน้าซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูกจัดเก็บไว้ ในเวิลด์ไวด์เว็บ หน้าแรกของเว็บไซต์ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า โฮมเพจ เว็บไซต์โดยทั่วไปจะให้บริการต่อผู้ใช้ฟรี แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัคร สมาชิกและ เสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูลในเว็บไซต์นั้น ซึ่งได้แก่ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูล ตลาดหลักทรัพย์หรือข้อมูลสื่อต่าง ๆ ผู้ทำเว็บไซต์มีหลากหลายระดับ ตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ ส่วนตัวจนถึงระดับเว็บไซต์สำหรับธุรกิจหรือองค์กรต่าง ๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยม เรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะของเว็บเบราว์เซอร์ เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมาก บนอินเทอร์เน็ตซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความ

ควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์กล่าวคือ ผู้ใช้ สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการจึงทำให้ ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบ เว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้ เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขาหรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไรเขาก็ สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่ มากมายและยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้นและสามารถ เปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้เอง เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มี การใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความสนใจจากผู้ใช้มากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวายมีข้อมูล มากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหา เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็น กระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจผู้ใช้ทำ ให้เขาอยากกลับเข้ามาเว็บไซต์เดิม อีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้วยังต้อง คำนึงถึงการแข่งขันกับ เว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย

1) เว็บไซต์ส่วนตัว (Personal Website) หรือเว็บไซต์ส่วนบุคคล คือ เว็บไซต์ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ส่วนบุคคล เช่นอาจเป็นการแนะนำตัวเอง แสดงผลงาน ประวัติการทำงาน ความสนใจ บล็อก หรือใช้แบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น เป็นพื้นที่ออนไลน์ส่วน บุคคลที่ใช้แสดงออกถึงตัวตน และทัศนคติความคิดให้กับผู้ใช้งานทั่วโลก เว็บไซต์ประเภทนี้ มัก 12 มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเจ้าของเว็บไซต์โดยตรง เช่นประวัติส่วนตัว ผลงาน บทความ รูปภาพ หรืออย่างอื่นอีกมาก และอาจมีลิงก์ไปยังบัญชีผู้ใช้บนสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ต่าง ๆ ด้วยการใช้เว็บไซต์เป็นแหล่งต้นทางรวบรวมข้อมูลกับผลงานของบุคคลนั้นบนโลกออนไลน์ ฟังก์ชันที่ทำได้: แสดงข้อมูลส่วนตัวและประวัติ ,แบ่งปันบทความ ภาพถ่าย หรือวีดีโอ ,ติดต่อสื่อสารกับผู้ชมผ่านฟอร์มหรือโซเชียลมีเดีย เช่น บล็อกส่วนตัว, เว็บไซต์ Portfolio ของนักออกแบบ

2) เว็บไซต์ขายของออนไลน์ (E-commerce Website) หมายถึง เว็บไซต์ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้บริการซื้อขายสินค้าหรือบริการทางออนไลน์โดยเฉพาะ ทำหน้าที่เป็นหน้า ร้านค้าออนไลน์ ที่ผู้บริโภคสามารถเข้าชมสินค้าและบริการต่าง ๆ พร้อมชำระเงินผ่านระบบ ออนไลน์ได้สะดวก ปัจจุบัน เว็บไซต์ขายของออนไลน์ได้เข้ามาเป็นบทบาทสำคัญ ในการดำเนิน ธุรกิจยุคดิจิทัล เพราะช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน ขยายฐานลูกค้าไปในวงกว้าง และยังเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการได้ ผู้ประกอบการสามารถเลือกนำเสนอสินค้า และบริการผ่านช่องทางออนไลน์ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะบนเว็บไซต์ E-commerce ของตนเอง หรือแพลตฟอร์มพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำ ฟังก์ชันที่ทำได้คือ แสดงสินค้าพร้อมรูปภาพและรายละเอียด ,

ระบบตะกร้าสินค้า (Shopping Cart) ,ระบบชำระเงินออนไลน์ผ่านบัตรเครดิต/เดบิต หรือ Wallet ,การจัดการสต็อกสินค้า และรายงานยอดขาย ตัวอย่างเช่น Shopee, Lazada, JD Central

3) เว็บไซต์ธุรกิจ (Business Website) คือ เว็บไซต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อ ส่งเสริมและสนับสนุนธุรกิจขององค์กรหรือบริษัท ไม่ว่าจะการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์และบริการขององค์กร รวมถึงการสร้างภาพลักษณ์เพื่อสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ ช่วยให้รับรู้ถึงคุณค่าจุดเด่นธุรกิจได้ง่ายขึ้น นอกเหนือจากใช้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ เว็บไซต์ธุรกิจยังสามารถใช้เป็นได้ทั้งช่องทางการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า รับฟีดแบ็ค และ เพิ่มยอดขายผ่านการทำการตลาดออนไลน์ได้ มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่เว็บไซต์ขนาดเล็กสำหรับ ธุรกิจขนาดย่อมไปจนเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อนสูงสำหรับบริษัทขนาดใหญ่ ฟังก์ชันที่ทำได้คือ แสดงข้อมูลบริษัท ข้อมูลบริการ หรือโปรโมชัน ,แนะนำทีมงานหรือสาขาของบริษัท ,มีฟอร์มติดต่อสอบถามหรือจองบริการ ,เชื่อมต่อกับระบบสมาชิกหรือระบบ CRM ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์โรงงาน ผลิตภัณฑ์ หรือร้านซ่อมรถ เช่น อู่อุดรเซอร์วิส

4) เว็บไซต์ข่าว (News Website) เป็นเว็บไซต์แหล่งสื่อออนไลน์ ที่มี วัตถุประสงค์หลักเพื่อนำเสนอข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์ปัจจุบันต่าง ๆ ให้กับผู้อ่าน อาจ ครอบคลุมได้หลากหลายประเภทข่าว เช่นข่าวการเมือง เศรษฐกิจ สังคม กีฬา บันเทิง เทคโนโลยี ฯลฯ ด้วยการรายงานข่าวเนื้อหาใหม่อย่างต่อเนื่อง การนำเสนอข้อมูลบนเว็บไซต์ ข่าว มักจะเลือกใช้รูปแบบที่เข้าใจง่าย มีการจัดหมวดหมู่ข่าวเป็นระบบ และมีการใช้รูปภาพ วิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดีย เพื่อดึงความสนใจของผู้ใช้ อีกทั้งสามารถแสดงความคิดเห็น และ แบ่งปันข่าวผ่านช่องทางออนไลน์อื่นได้อีก ฟังก์ชันที่ทำได้คือ แสดงข่าวเรียลไทม์และบทวิเคราะห์ ,ระบบค้นหาข่าวตามหมวดหมู่ ,แชร์ข่าวลงโซเชียลมีเดีย ,ระบบสมาชิกสำหรับอ่านข่าวพิเศษหรือบทความเชิงลึก เช่น ไทยรัฐออนไลน์, BBC News

5) เว็บไซต์การศึกษา (Educational Website) คือ เว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นเพื่อ วัตถุประสงค์การให้การศึกษาและการเรียนรู้ เว็บไซต์ประเภทนี้มักจะแบ่งปันข้อมูลต่าง ๆ ใน รูปแบบบทเรียน วิดีโอ การทดสอบ หรือคอร์สออนไลน์ โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการ เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์การศึกษา สามารถเป็นได้ทั้งแหล่งศึกษาเรียนรู้อย่างเป็นทางการ และไม่เป็นทางการ เพราะบางเว็บไซต์อาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของสถาบันการศึกษา ที่ทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของหลักสูตร ขณะที่บางเว็บไซต์อาจเป็นโครงการอิสระ ที่เน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อเฉพาะทาง ฟังก์ชันที่ทำได้คือ แสดงหลักสูตรหรือเนื้อหาการเรียนออนไลน์ ,ระบบการลงทะเบียนเรียน และติดตามผลการเรียน ,มี

แบบฝึกหัดออนไลน์และข้อสอบ ,ระบบประกาศข่าวสารสำหรับนักเรียน/นักศึกษา เช่น Coursera, Khan Academy, เว็บไซต์มหาวิทยาลัย

6) เว็บบันเทิง (Entertainment Website) คือ เว็บไซต์รวมเนื้อหากับ กิจกรรมทางออนไลน์ ที่มีจุดประสงค์หลักเพื่อความบันเทิงและผ่อนคลายความเครียด ด้วย การนำเสนอเนื้อหาหลากหลายประเภท เช่นภาพยนต์ ละคร เพลง เกม รายการวาไรตี้ หรือ ข่าวบันเทิงต่าง ๆ เว็บบันเทิงมักจะถูกออกแบบให้ดูดีและน่าสนใจเป็นพิเศษ เพื่อจูงใจให้ผู้ใช้เข้า ชมและใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพราะโฆษณาถือเป็นรายได้หลักของเว็บบันเทิงเหล่านี้ หรือบาง เว็บไซต์อาจใช้ระบบสมัครสมาชิกพรีเมี่ยม กับการขายสินค้าแบรนด์ของตนเองไปด้วย ฟังก์ชันที่ทำได้คือ สตรีมเพลง วีดีโอ หรือหนัง ,ดาวน์โหลดหรือเล่นเกมออนไลน์ ,ระบบสมาชิกสำหรับการเข้าถึงเนื้อหาพิเศษ เช่น YouTube, Netflix, Sanook

7) เว็บไซต์องค์กรที่ไม่แสวงผลกำไร (Non-profit Website) หมายถึง เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นโดยองค์กรที่ไม่ได้มีเป้าหมายหลักเพื่อแสวงหากำไร แต่เน้นไปที่การทำงาน เพื่อสาธารณประโยชน์ การกุศล หรือการส่งเสริมเรื่องที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม เว็บไซต์เหล่านี้ล้วนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูล สร้างความตระหนักถึงบางสิ่ง รวบรวมเงินบริจาค หรือใช้เป็นช่องทางโปรโมทกิจกรรมและโครงการขององค์กร มีลักษณะแตกต่างจากเว็บไซต์ธุรกิจทั่วไป โดยเน้นการนำเสนอข้อมูลกับเนื้อหาที่เกิดประโยชน์ต่อสาธารณะ มากกว่าการขายสินค้าหรือบริการ ฟังก์ชันที่ทำได้คือ แนะนำองค์กร และโครงการที่ทำ ,ระบบบริจาคออนไลน์ ,ข่าวสารและกิจกรรมเพื่อสังคม ,สมัครสมาชิกเพื่อรับข่าวสาร
เช่น เว็บไซต์มูลนิธิ, องค์กรสิ่งแวดล้อม

8) เว็บไซต์ข้อมูล (Information Website) คือ เว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ หลักในการให้ข้อมูล ความรู้ หรือเนื้อหาสาระต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ ไม่เน้นการขายสินค้าและบริการ เว็บไซต์ประเภทนี้มักถูกสร้างขึ้นโดยหน่วยงานราชการ สถาบันการศึกษา องค์กรไม่แสวงหาผล กำไร หรือแม้แต่บุคคลที่ชำนาญในสาขาตนเอง แล้วต้องการแบ่งปันข้อมูลความรู้ที่เป็น ประโยชน์ต่อสาธารณชน ฟังก์ชันที่ทำได้คือ ระบบค้นหาข้อมูล ,แสดงเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ ,ดาวน์โหลดเอกสาร PDF หรือคู่มือ เช่น Wikipedia, เว็บไซต์หน่วยงานราชการ

9) เว็บบอร์ดออนไลน์ (Online Forum Website) เป็นเว็บไซต์พื้นที่ สาธารณะบนโลกออนไลน์ ที่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และประสบการณ์กันได้ ทำงานคล้ายกับห้องสนทนาขนาดใหญ่ที่แบ่งออกเป็นหลายหัวข้อและหมวดหมู่ โดยผู้ใช้ สามารถสร้างกระทู้ใหม่เพื่อเสนอคำถาม ความคิดเห็น หรือหัวข้อสนทนาที่น่าสนใจ และเปิดให้ ผู้ใช้คนอื่นเข้ามาแสดงความคิดเห็นโต้ตอบกับคำถาม หรือแชร์ข้อมูลเพิ่มเติมในกระทู้นั้นได้ การใช้งานเว็บบอร์ด

ออนไลน์ส่วนใหญ่จะต้องสมัครสมาชิก เพื่อให้สามารถโพสต์ข้อความ แนบ ไฟล์ หรือรูปภาพประกอบได้ โดยระบบจะมีการจัดการสิทธิ์ให้กับสมาชิกแต่ละประเภท เช่น สมาชิกทั่วไป หรือผู้ดูแลระบบ เพื่อรักษาระเบียบและป้องกันการละเมิดกฎของเว็บบอร์ด ฟังก์ชันที่ทำได้คือ สร้างกระทู้ ถาม-ตอบ ,แบ่งหมวดหมู่ตามหัวข้อสนใจ ,ระบบสมาชิกและระบบให้คะแนนความคิดเห็น ,แจ้งเตือนเมื่อมีการตอบกลับ เช่น Pantip, Reddit

2.3.1.3 รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์ เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้าง เว็บไซต์ ได้หลาย แบบตามความเหมาะสม เช่น

1) แบบเรียงตามลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบ ธรรมดา ที่ใช้ กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้าง แบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับ เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร 16 ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก เนื้อหา ไม่ซับซ้อนใช้การลิงค์(Link) ไปทีละหน้า ทิศทาง ของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บ จะเป็นการดำเนินเรื่องใน ลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่ม เดินหน้า-ถอยหลัง เป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ทำให้เสียเวลา ในการเข้าสู่เนื้อหา

2) แบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เป็นโครงสร้างที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง ใน การจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหา ลักษณะเด่นคือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุด เดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

3) แบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อน มากกว่ารูปแบบ ที่ผ่านมาการออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดย เพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะแก่การแสดงให้เห็น ความสัมพันธ์กัน ของเนื้อหาการเข้าสู่เนื้อหาขอ ผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้ สามารถเปลี่ยนทิศ ทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธยา ธนบุรีและรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็น หัวข้อย่อยเหมือนกัน คือ การปกครองศาสนาวัฒนธรรมและภาษาในขณะที่ผู้ใช้กำลังศึกษาข้อมูลทาง ประวัติศาสตร์ เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยาผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้หรือจะข้าม ไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคน ละสมัย

4) แบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความ ยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการ เข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยง เนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าใน ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียโครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้าง ที่แน่นนอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บ นั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้

2.3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชั่น หรือที่รู้จักกันในชื่อสั้น ๆ ว่า “เว็บแอป (Web App)" เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์หนึ่งที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นไคลเอนต์ (Client) ซึ่งไคลเอนต์นี้เป็นระบบหรือแอปพลิเคชั่น ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่เรียกว่าเซิร์ฟเวอร์ได้ แอปพลิเคชั่นเป็นเหมือนกับกระดานข้อความหรือแบบฟอร์มการติดต่อบนเว็บไซต์ และโปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นควบคู่ไปกับการพัฒนาโปรแกรม เพื่อสอดคล้องต่อการใช้งานในปัจจุบัน นอกจากนี้เว็บแอปพลิเคชั่นยังช่วยลดความรับผิดชอบของนักพัฒนาในการสร้างไคลเอนต์สำหรับคอมพิวเตอร์ประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือระบบปฏิบัติการ เพื่อให้ทุกคนสามารถใช้แอปพลิเคชั่นพร้อมเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ เว็บแอปพลิเคชั่นมักใช้สคริปต์ทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เช่น ASP, PHP เป็นต้น และสคริปต์ฝั่งไคลเอ็นต์ เช่น HTML, Javascript เป็นต้น เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชั่น ซึ่งทั้ง 2 ฝั่งจะทำหน้าที่แตกต่างกัน อย่างสคริปต์ฝั่งไคลเอ็นต์จะทำหน้าที่จัดการกับการนำเสนอข้อมูล ในขณะที่สคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะจัดการกับพวกการจัดเก็บข้อมูล https://www.w3.org/standards/

การทำงานของ Web Application นั้นโปรแกรมส่วนหนึ่งจะวางตัวอยู่บน Rendering Engine ซึ่งตัว Rendering Engine จะทำหน้าที่หลัก ๆ คือนำเอาชุดคำสั่งหรือรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล นำมาแสดงผลบนพื้นที่ส่วนหนึ่งในจอภาพ โปรแกรมส่วนที่วางตัวอยู่บน Rendering Engine จะทำหน้าที่หลัก ๆ คือการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่แสดงผลจัดการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาเบื้องต้นและการประมวลบางส่วนแต่ส่วนการทำงานหลัก ๆ จะวางตัวอยู่บน Server ในลักษณะ Web Application แบบเบื้องต้น ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วย Web Server ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อกับ Client ตามโปรโตคอล HTTP/HTTPS โดยนอกจาก Web Server จะทำหน้าที่ส่งไฟล์ที่เกี่ยวเนื่องกับการแสดงผลตามมาตรฐาน HTTP ตามปกติ

ทั่วไปแล้ว Web Server จะมีส่วนประมวลผลซึ่งอาจจะเป็นตัวแปลภาษา เช่น Script Engine ของภาษา PHP หรืออาจจะมีการติดตั้ง .NET Framework ซึ่งมีส่วนแปลภาษา CLR (Common Language Runtime) ที่ใช้แปลภาษา intermediate จากโค้ดที่เขียนด้วย VB.NET หรือ C#.NET หรืออาจจะเป็น J2EE ที่มีส่วนแปลไบต์โค้ดของคลาสที่ได้จากโปรแกรมภาษาจาวา เป็นต้น แต่หากพูดถึง การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันนั้นจะประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ “Web Application คืออะไร?” (ออนไลน์).

2.3.2.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) Web Server (เว็บเซิฟเวอร์) คือ ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ภาษาโพรโทคอลแบบ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และอื่น ๆ ในการตอบสนองและสื่อสารกับเครื่อง ลูก (Client) ในเครือข่าย ในแพลตฟอร์ม World Wide Web หน้าที่หลักของเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ แสดงผลข้อมูลและเนื้อหา Website ด้วยการจัดเก็บ, ประมวลผล และ นำเสนอออกมาแก่ User ในลักษณะ Webpage รองรับโพรโทคอลได้หลากหลายรูปแบบ คือ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), การใช้งาน Email, การรับส่งไฟล์ และ จัดเก็บ ข้อมูล Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง, แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่างๆ กับอุปกรณ์อื่นๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการทำงานแบบ Client/Server Model คอมพิวเตอร์ ทุกๆ เครื่อง ที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ซึ่งจะทำ หน้าที่เข้าถึง Domain Name ของ Website และประมวลผลพร้อมนำส่งเนื้อเว็บ Site ให้กับ User ในส่วนของ Software นี้ก็มีองค์ประกอบที่หลากหลายเช่นกัน อย่างน้อยคือ HTTP Server ซึ่งทำ หน้าที่อ่าน HTTP และ URLs ในฝั่ง Hardware นั้น คือ Computer ที่ทำหน้าที่จัดเก็บ ข้อมูล จำพวก Software และไฟล์เนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Website เช่น HTML Document, รูปภาพ และ ไฟล์ JavaScript เป็นต้น เมื่อ Web Browser อาทิเช่น Google Chrome, Firefox หรือ Microsoft Edge ต้องการไฟล์จาก Web Server ตัว Browser จะทำการร้องขอไฟล์ด้วย HTTP เช่นกัน ซึ่งเมื่อทาง เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอแล้ว HTTP Server จะทำการตอบรับ, ค้นหา ข้อมูล และส่งกลับไปยัง Browser ผ่าน HTTP Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง, แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่างๆ กับอุปกรณ์อื่นๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการ ทำงานแบบ Client/Server Model นั่นเอง คอมพิวเตอร์ทุกๆ เครื่อง ที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ด้วย

2.3.2.2 แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งาน (Client) และฐานข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ โดยมีหน้าที่หลักคือ การประมวลผลคำขอที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของแอปพลิเคชันธุรกิจที่ซับซ้อน เช่น เว็บ แอปพลิเคชัน, ระบบจัดการข้อมูล, หรือบริการต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยการประมวลผลในฝั่ง เซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการบริหารจัดการทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ เช่น การจัดการ ทรัพยากรเครือข่าย, ระบบไฟล์ และการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งนี้แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์จะทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่ทำหน้าที่รับคำขอผ่านโปรโตคอล HTTP และส่งต่อคำขอเหล่านั้นมายังแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เพื่อการประมวลผล แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็น "มิดเดิลแวร์" หรือส่วนเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ของระบบ เช่น การ เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล, การรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานและบริการภายในองค์กร และการ เชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ ภายนอกระบบ มิดเดิลแวร์มีความสำคัญในการช่วยให้การ ประสานงานระหว่างแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงจัดการ การส่งข้อมูลไปยังส่วนอื่น ๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ การทำงานของแอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ประมวลผลคำขอจากลูกค้า (Client) ที่มักมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่าน โปรโตคอล HTTP คำขอเหล่านี้อาจเป็นการร้องขอข้อมูล, การบันทึกข้อมูล หรือการดำเนินการ เชิงธุรกิจ แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์จะใช้โค้ดหรือโปรแกรมที่ผู้พัฒนาได้เขียนขึ้นเพื่อประมวลผล คำขอ จากนั้นจะทำการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล เช่น ฐานข้อมูล หรือ API ภายนอก เพื่อดึง ข้อมูลหรือดำเนินการตามคำขอของลูกค้า หลังจากนั้นจะส่งผลลัพธ์กลับไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อส่งต่อไปยังลูกค้าต่อไป

2.3.2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลรวมเป็น ฐานข้อมูลจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะช่วย ลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database

Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมี การเก็บข้อมูล ชนิดเดียวกันไว้ หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ ก็จะทำ ให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกัน ในแต่ละที่ ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิด ความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ ด้วยกัน หากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ก็จะทำได้โดยง่าย

4) สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล บางครั้งพบว่า การจัดเก็บ ข้อมูลในฐานข้อมูล อาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูล ป้อนข้อมูลผิดพลาด คือ ป้อนจากตัวเลขหนึ่ง ไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคน ต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูล ร่วมกันไว้ในฐานข้อมูล จะทำให้สามารถกำหนด มาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูล ให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ใน ลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยใน ที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหาร ฐานข้อมูล จะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูล ของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูล จะมีตัวจัดการฐานข้อมูล ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูล ทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำ เฉพาะกับโปรแกรม ที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.3.2.4 เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและติดต่อสื่อสารในรูปแบบ Webpage (เว็บเพจ) โดยโปรแกรมจะแปลภาษาคอมพิวเตอร์ HTML ให้เป็นภาษาที่คนทั่วไปสามารถอ่านและเข้าใจได้บนหน้าเว็บการใช้งาน Web Browser ในการเข้า

ชมเว็บไซต์นั้น ผู้ใช้งานจะต้องกรอก Domain Name (โดเมนเนม) ลงไปเวลาต้องการเข้าไปยังเว็บไซต์ต่างๆ โดย Domain Name จะนำมาใช้แทน IP Address (ไอพี แอดเดรส) หรือที่อยู่ของเว็บไซต์ที่เป็นตัวเลขซึ่งจดจำได้ยาก "Web Application คืออะไร?" (ม.ป.ป.). ออนไลน์.

2.3.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล (Database System)

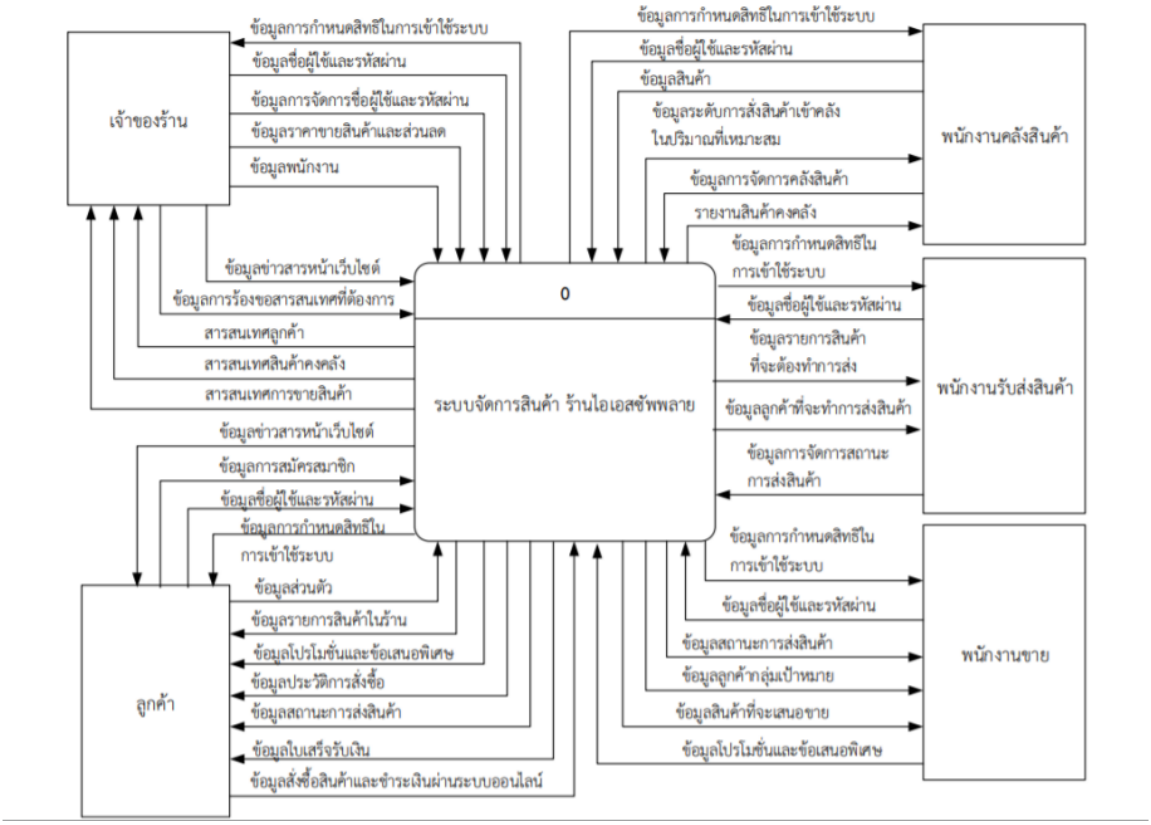
ฐานข้อมูลในความหมายแบบง่ายๆ คือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับในเรื่องหนึ่งที่ นำมาจัดเก็บรวมในที่เดียวกันเพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้สะดวก ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของระบบ ร้านเช่าหนังสือการ์ตูนอาจประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญในการทำธุรกิจร้าน เช่า หนังสือการ์ตูน เป็นต้นว่าข้อมูลสมาชิก ข้อมูลหนังสือการ์ตูนในร้าน ข้อมูลการเช่าหนังสือการ์ตูน และอาจจะมีการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูนเพิ่มเติม ขึ้นอยู่เงื่อนไขและความต้องการของเจ้าของร้าน ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เช่น สามารถค้นหาหนังสือการ์ตูนที่ต้องการได้ สามารถตรวจสอบได้ว่าสมาชิกคนในบางที่ยังไม่ได้คืนหนังสือ สามารถคำนวณการเช่าหนังสือการ์ตูนที่สมาชิกนำมาคืนได้ฐานข้อมูลจะมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีหลังการและข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ในหนังสือเล่มนี้จะนำรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ เรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับความนิยม มาก ที่สุด ปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงฐานข้อมูล จะเป็นที่เข้าใจกันว่าหมาถึงฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน คอมพิวเตอร์ เพราะจะเกิดความสะดวกในการจัดการและการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล การใช้ระบบ ฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีหลักการเดียวกันการทำงานต่าง ๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ นั่นคือต้องมี ซอฟแวร์ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมเพื่อทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน จากนั้น จะต้องมีการ Start ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการ ฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลนี่เรียกว่า Database management system หรือ DBMS ตัวอย่าง ของซอฟต์แวร์ประเภท DBMS ที่รู้จักกัน กว้างขวางในปัจจุบัน เช่น Oracle , Mysql , Sqlsever เป็นต้น ดังนั้น ในการจัดการเก็บและใช้งาน ฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์จึงต้อง ติดตั้ง DBMS ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดจะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลหลังจากเปิดเครื่อง คอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการได้ Start ขึ้นมาจนเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน แล้ว ต้อง Start ซอฟต์แวร์ DBMS เพื่อที่จะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยทั่วไปซอฟต์แวร์ DBMS จะประกอบไปด้วยคำสั่ง (Command) และเครื่องมือ (Tools) ที่ช่วยในการสร้างฐานข้อมูล การสร้าง User ของระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งสิทธิที่จำเป็น นอกจากนี้ คำสั่งหรือเครื่องมือของ DBMS ยังจะช่วยในการเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูลในฐานข้อมูล รวมทั้งการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูล ตลอดจนการจัดการ

ฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน ฐานข้อมูล คือ กลุ่มข้อมูล ที่เป็นข้อเท็จจริง ที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมในที่เดียวกัน อย่างเป็นระบบเพื่อ นำไปใช้ในวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยกลุ่มผู้ใช้ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป ข้อมูลเหล่านี้อาจเป็น ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกันบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ซึ่งเป็นได้ทั้งตัวเลข ข้อความ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ฐานข้อมูลเข้ามามีบทบาท เกี่ยวข้องกับเราตลอดเวลานับตั้งแต่สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ซึ่ง เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน การทำงาน การศึกษา ไปจนถึงข้อมูลในระดับประเทศ เช่นสมุด โทรศัพท์ซึ่งมีข้อมูลชื่อที่ อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ของบุคคลทั่วไปบริษัทห้างร้านองค์กรต่าง ๆ ทั้ง ภาครัฐ และเอกชน ข้อมูลของ บริษัท ประกอบด้วยข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูล การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละราย ข้อมูลทะเบียนนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรหัสประจำตัว ชื่อนามสกุล ที่อยู่ รหัสคณะ รหัสสาขาวิชา และ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลทะเบียนสำมะโนประชากรของ ประเทศ https://www.oracle.com/database/what-is-database/

2.4 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.4.1 แผนภูมิบริบท

2.4.1.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่ แสดง ภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบทั้ง ยังแสดงให้เห็น ขอบเขต และเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา (เจด โมราเลส, 2565) ดังรูป

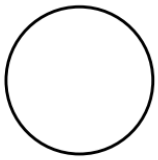
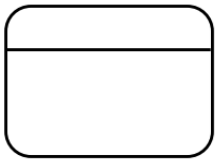
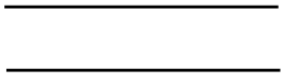
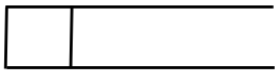
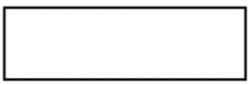
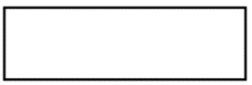


ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพบริบท

2.4.1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส (process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการ ประมวลผลข้อมูล กล่าวง่ายๆ คือ ดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไร เกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือแผนภาพ แสดงความเคลื่อนไหวของ ข้อมูลโดยดีเอฟดี โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย 4 สัญลักษณ์ คือ 1) สัญลักษณ์การประมวลผล (Process

Symbol) 2) สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol) 3) สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) 4) สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงแผนภาพ กระแสข้อมูลมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะแสดงให้เห็นเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ชุดสัญลักษณ์มาตรฐาน 26 ที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) และชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย DeMarco and Yourdon (DeMarco, 1979) Yourdon and Constantine, 1979 โดยมีสัญลักษณ์ (“การเขียน แผนผังกระแสข้อมูล”, 2560: ออนไลน์) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	**DeMacro&Yourdon Symbols**	**Gane&Sarson Symbols**
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์วงกลมและ เขียนกำกับด้วยชื่อการประมวลผล เป็นการเปลี่ยนแปลง Input --> Output การประมวลผล(Process) ต้องใช้คู่กับสัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Data Flow) เสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้าหมายถึงเป็นข้อมูลนำเข้า ถ้าลูกศรชี้ออกหมายถึงเป็นข้อมูลออกจากการ

ประมวลผล แต่ละการประมวลผล (Process) สามารถมี Input และ/หรือ Output ได้มากกว่าอย่างละ 1 เส้น การตั้งชื่อของการประมวลผล (Process) ควรเป็นวลีสั้นๆ ที่อธิบายการทำงานทั้งหมด และเป็นการอธิบายแบบจำเพาะ แต่ละการประมวลผล (Process) จะมีแต่ข้อมูลเข้าอย่างเดียวหรือออกอย่างเดียวไม่ได้

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์เส้นขนาน 2 เส้น เขียนกำกับด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลเพราะการประมวลผลหลายแบบที่ต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อที่จะได้นำไปใช้ภายหลัง แหล่งเก็บข้อมูลจะต้องมีทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้คู่กับสัญลักษณ์ กระแสข้อมูล (Data Flow) เสมอ ข้อมูลที่ออกจากแหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในลักษณะ ที่ถูกอ่านขึ้นมา ข้อมูลที่ไหลเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในรูปของการบันทึก ลบ แก้ไข

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ต้องเชื่อมต่อการประมวลผล (Process)เสมอโดย เชื่อมผ่านกระแสข้อมูล (Data Flow) แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้แทนสิ่งที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคน สถานที่ หรือสิ่งของ ดังนั้นควรเขียนชื่อกำกับด้วยคำนาม ใช้อักษรย่อ Dn เขียนด้านซ้ายมือของสัญลักษณ์ เพื่อแสดงถึงรหัสแหล่งเก็บข้อมูล สามารถเขียนซ้ำในระดับต่างๆ ของแผนภาพ กระแสข้อมูลได้ (n=1,2,3, ...) Data Store ใช้แทนสิ่งที่เป็นที่เก็บข้อมูล ซึ่งอาจเป็น การทำด้วยมือ หรือเก็บในรูปแบบคอมพิวเตอร์คือแฟ้มข้อมูลหรือฐานข้อมูลก็ได้

สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol) เขียนแทนโดยใช้ลูกศรเขียนกำกับด้วย ชื่อข้อมูลที่บนเส้นลูกศร เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่ง ไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบ โดยจะไหลจากปลายลูกศร ไปยังหัวลูกศร ข้อมูลที่ปรากฏบนเส้นจะเป็นได้ทั้งข้อความตัวเลข รายการ เรคคอร์ด ที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ แสดงด้วยเส้น ลูกศรและกำกับด้วยชื่อของข้อมูล แต่ละเส้นอาจแสดงข้อมูลได้มากกว่า 1 รายการ แต่ละการประมวลผล (Process) ต้องมี 1 กระแสข้อมูล (data flow) เข้า และ 1 กระแสข้อมูล (data flow) ออก(เป็นอย่างน้อย) การตั้งชื่อกระแสข้อมูล จะตั้งชื่อคำเดียว ที่มีความหมายชัดเจนและเข้าใจ ง่ายและกำกับชื่อบนเส้นด้วยคำนาม เช่น เวลาทำงาน รหัสผ่าน ใบสั่งซื้อ

กระแสข้อมูล (Data Flow) ที่ออกจากการประมวลผล (Process) มักจะมีการเขียนชื่อ กำกับให้แตกต่างออกไปจากกระแสข้อมูล (data flow) ที่เข้ามาในการประมวลผล (Process)เสมอ

สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเขียนกำกับด้วยชื่อสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบ เป็นส่วนที่ใช้แทน

คน แผนกภายใน องค์กรและแผนกภายนอกองค์กร หรือระบบสารสนเทศอื่นที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับ ข้อมูล สิ่งที่อยู่นอกระบบนี้ใช้แสดงถึงขอบเขตของระบบสารสนเทศ และแสดงถึงว่าระบบที่ ศึกษาอยู่นี้จะติดต่อกับสิ่งที่อยู่ภายนอกด้วยวิธีใด (นำข้อมูลเข้ามาหรือได้ข้อมูลออกไป) ใช้ สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอกคู่กับสัญลักษณ์กระแสข้อมูลเสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้าหมายถึง เป็นการนำข้อมูลจากหน่วยงานภายนอกเข้าสู่ระบบ ถ้าลูกศรชี้ออก หมายถึงส่งข้อมูลจาก ระบบไปให้หน่วยงานภายนอก

2.4.1.3 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram) เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตี้ทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี้เหล่านั้นองค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี้(Entity) แอททริบิวท์ (Attribute) และความสำพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี้ (Relationship)

เอ็นทิตี้ (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่เอ็นทิตี้อาจเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตี้เชิงแนวความคิด และเอ็นทิตี้เชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตี้ที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษาเช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตี้ที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตี้ในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์ กับเอ็นทิตี้อื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วย เอ็นทิตี้ พนักงาน และเอ็นทิตี้ แผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบ การลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตี้ นักศึกษา และ เอ็นทิตี้ วิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่าเอ็นทิตี้จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

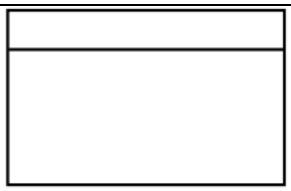
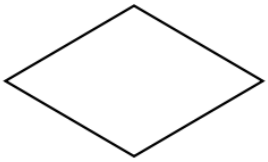
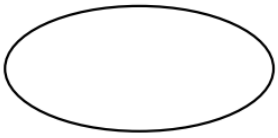
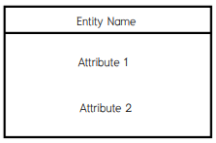
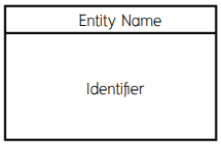
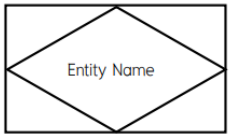
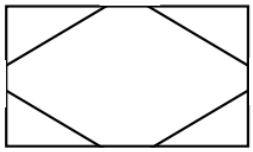
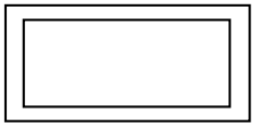
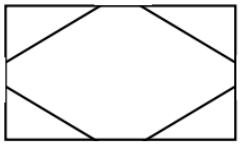
1) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

2) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)

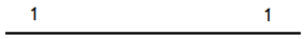
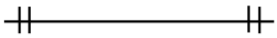
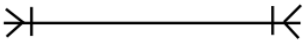
3) ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

การออกแบบ ได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อี-อาร์ ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line ใช้ เชื่อม ความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity
		Relationship ใช้แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษร เขียนแสดง ความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของEntity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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)

2.4.1.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือพจนานุกรมข้อมูลที่แสดงรายละเอียด ตารางข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล (Database) ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้ สะดวกมากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูลเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของพจนานุกรม โดยทั่วไปและรูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายชนิดของข้อมูลแต่ละตัว ว่าเป็น ตัวเลข อักขระ ข้อความ หรือวันที่ เป็นต้น เพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ใน การอ้างอิงหรือค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล หรือจะเรียกง่ายๆ ว่าเป็นเอกสารที่ใช้อธิบายฐานข้อมูล หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล ("Data Dictionary", 2556: ออนไลน์)

2.4.1.5 แบบของข้อมูล (Data Type) เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตาราว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่เราจะใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บและการทำดรรชนี(index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุก ครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมี การกำหนดความยาวของข้อมูล ลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1–255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร แบบที่ ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้น โดยเรียงตามลำดับ ก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาวๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยฟีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เรา อาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ ประเภทVARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้ มากขึ้น โดย สูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวก เนื้อหาต่างๆ ที่ยาวๆ	ขนาดข้อมูลจริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+3byte
6	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+4byte
7	ENUM	ป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือ ถ้าไม่มีจะให้ค่า null สามารถกำหนดค่าได้ ถึง 65,535 ตัวอักษร	ตามจำนวนอักษรที่ระบ

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดเลขจำนวนทศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.175494351E38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
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)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d=0 ขนาดที่เก็บคือ m+1byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
3	MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
4	INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte
5	BIGINT(M)	9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807	0 ถึง 1844674407370 9551615	8 byte

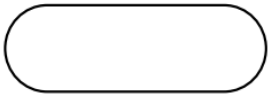
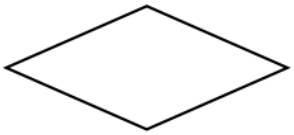
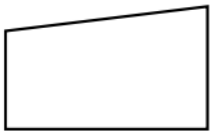
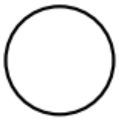
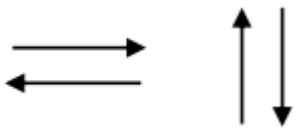
ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดย จะแสดงผลในรูปแบบ YYYYMMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บ ได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไป จนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดย รูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่ จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDDหรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไป จนถึงปีค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ -838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผล ออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุ จะ ถือว่า เป็น 4 หลัก)	1 byte

2.4.1.6 Flow Chart หรือ ผังงาน หมายถึงแผนภาพแสดงลำดับการเคลื่อนไหว หรือการกระทำของคนหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องในระบบต่างๆ ข้อดีของ Flow Chart คือการแสดงภาพรวมและช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบได้อย่างเป็นระเบียบและถูกต้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผังงานจะถูกแสดงในรูปแบบ 'กล่อง' หรือ 'สัญลักษณ์' (block) ในรูปทรงต่างๆเพื่อแทนกิจกรรมและการตัดสินใจในระบบ ซึ่ง Flow Chart สามารถถูกใช้เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ จัดเก็บข้อมูล หรือบริหารกระบวนการหลายรูปแบบในหลายอุตสาหกรรม การทำให้เห็นภาพ คือข้อดีหลักของการเขียนผังงาน เราจะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานต่างๆ จะประกอบไปด้วยกิจกรรมหรือขั้นตอนย่อยมากมาย แต่ละขั้นตอนก็ต้องการข้อมูลและทรัพยากรที่แตกต่าง เพราะฉะนั้นหากเรามี Flow Chart เราก็สามารถหา จุดอ่อน จุดบอด หรือปัญหาคอขวด(Bottleneck) เพื่อพัฒนาระบบของเราได้

สัญลักษณ์ Flow Chart แต่ละอย่างจะใช้แทนคำอธิบายกิจกรรมและการตัดสินใจต่างๆ มีมาตรฐานเดียวกัน (มาตรฐาน ANSI และ ISO) สามารถใช้สื่อสารกันได้ทั่วโลก และวิธีการอ่านผังงาน Flow Chart ที่ถูกต้องก็เหมือนกับการอ่านภาษาไทยทั่วไป (จากบนลงล่างและซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 2.8 สัญลักษณ์ของ Flow Chart

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Terminator	สัญลักษณ์แทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด
	Process	สัญลักษณ์กระบวนการต่างๆ เช่น การประกาศ ตัวแปร การบวก เป็นต้น
	Decision	สัญลักษณ์เงื่อนไข
	Data	สัญลักษณ์ติดต่อกับผู้ใช้โดยการรับ ข้อมูล หรือ แสดงข้อมูล
	Manual Input	สัญลักษณ์การรับข้อมูลจากผู้ใช
	Display	สัญลักษณ์การแสดงผลออกทาง จอภาพ
	Predefined Process	สัญลักษณ์ระบุการทำงานย่อยหรือฟังก์ชั่นย่อย
	Connect	สัญลักษณ์จุดเชื่อม
	Arrow	สัญลักษณ์เส้นทางการดำเนินงาน

2.5 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการงานซ่อมรถยนต์และให้บริการลูกค้าสำหรับร้านอู่อุดรเซอร์วิส พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

อนัญญา เดชะพันธ์ & อติวิชญ์ มิตรงาม. (2563) การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันสำหรับค้นหาตำแหน่งสถานบริการอู่ซ่อมรถบนระบบแผนที่ออนไลน์: กรณีศึกษาเทศบาลเมืองเขารูปช้าง [บทความวารสาร], Journal of Humanities and Social Sciences,SKRU,2(2),87–95. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/husoskru/article/download/242659/167252 การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้แพลตฟอร์ม Wix สร้างเว็บไซต์ร่วมกับ ArcGIS และ Google My Maps ในการดึงข้อมูลแผนที่และตำแหน่งอู่ซ่อมรถจากฐานข้อมูลของเทศบาล พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบ Responsive รองรับการแสดงผลทั้งบนมือถือและคอมพิวเตอร์

การใช้ระบบผู้ใช้งานสามารถค้นหาอู่ซ่อมรถตามพื้นที่ใกล้เคียงผ่านแผนที่ดิจิทัล มีฟังก์ชันกรองประเภทบริการ เช่น รถยนต์/จักรยานยนต์ และแสดงข้อมูลติดต่อของแต่ละอู่ เพิ่มความสะดวกในการตัดสินใจเลือกรับบริการ และลดเวลาในการค้นหาสถานที่จริงแนวคิดนี้สามารถประยุกต์ใช้กับระบบของ อู่อุดรเซอร์วิส โดยนำระบบระบุตำแหน่งของอู่ใน Google Maps และการแสดงสถานะงานบริการมาใส่ในหน้าเว็บเพื่ออำนวยความสะดวกให้ลูกค้า

ธนวิชญ์ พันธุ์ฉลาด, & คณะ. (2561) โปรแกรมต้นแบบของแอปพลิเคชันบริการข้อมูลอู่ซ่อมรถตามตำแหน่งของผู้ใช้: กรณีศึกษา จังหวัดภูเก็ต. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 21(3), ฉบับพิเศษ. https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal/article/download/151819/110893 งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือแบบ Hybrid ด้วย Ionic Framework เพื่อค้นหาอู่ซ่อมรถใกล้ตัวผู้ใช้ โดยใช้ข้อมูลตำแหน่งจาก GPS และ Google Maps API สามารถติดต่ออู่ผ่านโทรศัพท์ และแสดงเส้นทางการเดินทางผ่านแผนที่แบบเรียลไทม์

การใช้ระบบ ช่วยเพิ่มความสะดวกให้ลูกค้าในการค้นหาอู่ที่ใกล้ที่สุด เหมาะสำหรับนำแนวคิดมาปรับใช้ในอู่อุดรเซอร์วิส โดยเฉพาะการแสดงแผนที่อู่และระบบระบุตำแหน่งสำหรับบริการนอกสถานที่

ศุภฤกษ์ วุฒิการณ์. (2562). ระบบบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรถยนต์ผ่านเว็บแอพลิเคชัน [โครงงานปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. สืบค้นจาก https://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Supharoek.Wut.pdf งานวิจัยนี้พัฒนา Web Application สำหรับใช้ในอู่ซ่อมรถ เพื่อบันทึกข้อมูลการซ่อม การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง และประวัติลูกค้า มีระบบลงทะเบียนผู้ใช้และจัดการสิทธิ์การเข้าถึง พัฒนาด้วย PHP และ MySQL ทำให้ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบและตรวจสอบย้อนหลังได้ง่าย

การใช้ระบบ ช่วยลดปัญหาการค้นหาข้อมูลจากเอกสาร และช่วยให้เจ้าของอู่สามารถติดตามงานซ่อมย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถต่อยอดฟังก์ชันการจัดเก็บประวัติการซ่อมในโครงงานอู่อุดรเซอร์วิสได้โดยตรง

วรเดช อุปัญญ์ & จักรกฤษณ์ คุณเคน. (2563). ระบบบริหารจัดการร้านซ่อมรถจักรยานยนต์: กรณีศึกษา ร้านช่างตาเจริญยนต์ [โครงงานปริญญาตรี]. มหาวิทยาลัยสยาม. เข้าถึงจาก https://e-research.siam.edu/kb/motorcycle-repair-shop-management-system/ การพัฒนาแอปพลิเคชันออกแบบระบบด้วย HTML, CSS, JavaScript ฝั่งหน้าเว็บ และพัฒนา backend ด้วย PHP เชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL โดยเน้นให้ผู้ใช้สามารถลงทะเบียนลูกค้า บันทึกรายการซ่อม และจัดการข้อมูลอะไหล่ผ่านเว็บแอป

การใช้ระบบระบบช่วยให้ร้านสามารถบันทึกข้อมูลลูกค้า รายการซ่อม และอะไหล่ที่ใช้ในแต่ละงานได้อย่างเป็นระบบ รองรับการออกใบแจ้งซ่อม ใบเสร็จ และสรุปรายงานยอดขาย ช่วยลดความผิดพลาดจากการเขียนด้วยมือ และเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการระบบนี้สามารถนำแนวทางไปใช้กับ อู่อุดรเซอร์วิส ในการสร้างระบบฐานข้อมูลลูกค้า บันทึกประวัติการซ่อม สั่งพิมพ์ใบเสร็จ และเชื่อมต่อกับ LINE OA เพื่อแจ้งเตือนลูกค้าแบบอัตโนมัติ

อาลาวี สือรี, อับดุลรอมัน เจ๊ะแต, & บุญธิดา จิรรัตนโสภา. (2565) แอปพลิเคชันค้นหาตำแหน่งและบริการอู่ซ่อมรถ จังหวัดยะลา. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 7 (หน้า 324–331) https://profile.yru.ac.th/storage/journals/2198f0213cabe48cd80052975afe8c68.pdf งานวิจัยนี้พัฒนา Mobile Application โดยใช้ Flutter Framework และ Firebase ร่วมกับ PHP/MySQL เพื่อแสดงตำแหน่งอู่ซ่อมรถใกล้ผู้ใช้งาน มีระบบจัดการข้อมูลอู่ การให้คะแนนความพึงพอใจ และการแสดงรายละเอียดบริการของแต่ละอู่

การใช้ระบบ ช่วยให้ลูกค้าได้รับข้อมูลที่อัปเดตเกี่ยวกับอู่ในพื้นที่ พร้อมระบบประเมินผลหลังการซ่อม สามารถนำแนวคิดเรื่องการประเมินความพึงพอใจและการแสดงข้อมูลบริการมาใช้กับอู่อุดรเซอร์วิสเพื่อปรับปรุงคุณภาพบริการอย่างเป็นระบบ

2.6 บทสรุป

จากการที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อบริหารจัดการงานซ่อมรถยนต์และให้บริการลูกค้าสำหรับร้านอู่อุดรเซอร์วิส ได้ข้อสรุปแนวทางการพัฒนาระบบให้มี ประสิทธิภาพดังนี้

1) การพัฒนาระบบเว็บแอปลิเคชัน (Web Application) มีการใช้ภาษา มีการใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (html Language) มาช่วยในการพัฒนาระบบทำให้การใช้ในส่วนของ User Interface มีความเร็วยิ่งขึ้น 2) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการฐานข้อมูล (Database) ได้จัดทำและออกแบบ ฐานข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลที่ตอบสนองการใช้งานได้เป็นอย่างดี เรียกใช้งานง่าย ไม่มีความ ซับซ้อนในการใช้งาน โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL Language) มาช่วยในจัดการฐานข้อมูล 3) การพัฒนาระบบโดยระบบสารสนเทศ นำมาช่วยในจัดการข้อมูลที่ต้องการไว้อย่างเป็น ระบบเพื่อตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี และระบบไม่ซับซ้อน การพัฒนาระบบมีการนำเครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ มีการออกแบบ และจัดทำแบบจำลองการพัฒนาระบบ จัดทำโมเดล Context Diagram เพื่อดูกระบวนการใน การทำงานของระบบ การจัดทำโมเดล DFD เพื่อดูโครงสร้างการทำงานของระบบอย่าง ละเอียด และนำมาออกแบบฐานข้อมูลโดยการจัดทำตัวแบบ ER-Diagram หรือ EER-Diagram ก่อนทำงานลงมือทำจริง เพื่อจะรับรู้ถึงเขตขอบปัญหาของการทำฐานข้อมูล ลดการซ้ำซ้อน ของข้อมูลเพื่อทำให้การโปรแกรมไม่เกิดข้อผิดพลาดในการเขียนระบบ