

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การนำแนวคิดที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโครงการเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีทิศทางและสามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ แนวคิดเหล่านี้ช่วยในการวางแผน วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดวิธีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้พัฒนาโครงการสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม พร้อมกับลดอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และเพิ่มโอกาสให้โครงการประสบความสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด

2.1.1 แนวคิด E – commerce & Online Pre – order System

แนวคิดของ ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) และ ระบบสั่งจองล่วงหน้าออนไลน์ (Online Pre-order System) เป็นแนวคิดสำคัญที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบซื้อขายสินค้าและบริการในยุคดิจิทัล โดย E-commerce หมายถึง การดำเนินกิจกรรมทางการค้าในรูปแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครอบคลุมตั้งแต่การนำเสนอข้อมูลสินค้า การเลือกสั่งซื้อ การชำระเงิน ตลอดจนการติดตามสถานะคำสั่งซื้อ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ทั้งผู้ขายและผู้ซื้อ ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ และเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ในขณะที่แนวคิดของ Online Pre-order System เป็นระบบที่เปิดโอกาสให้ลูกค้าสามารถสั่งจองสินค้าล่วงหน้าก่อนที่จะมีการผลิตหรือจัดส่งสินค้าอย่างเป็นทางการ โดยระบบจะทำหน้าที่บันทึกข้อมูลการสั่งจอง ตรวจสอบและยืนยันการชำระเงิน รวมถึงจัดการลำดับและปริมาณของสินค้าที่ถูกจองไว้ แนวคิดดังกล่าวช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนการผลิต การจัดเตรียมสต็อก และการบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงจากการผลิตหรือจัดเตรียมสินค้ามากเกินไปเกินความต้องการ

เมื่อผสานแนวคิดของ E-commerce เข้ากับ Online Pre-order System จะทำให้เกิดระบบที่มีความครบถ้วนทั้งในด้านการซื้อขายและการจองสินค้าออนไลน์ ลูกค้าสามารถเลือกสินค้า สั่งจอง และชำระเงินผ่านระบบเดียวกัน พร้อมทั้งตรวจสอบสถานะการสั่งจองได้อย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกัน ผู้ขายสามารถใช้ระบบในการจัดการข้อมูลสินค้า คำสั่งจอง การชำระเงิน และรายงานยอดขายได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้กระบวนการดำเนินงานมีความสะดวก รวดเร็ว โปร่งใส และสอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจในยุคดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 แนวคิดในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา TypeScript

แนวคิดในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา TypeScript มีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพ ความเสถียร และความน่าเชื่อถือของระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานในยุคดิจิทัล โดย TypeScript เป็นภาษาที่พัฒนาต่อยอดมาจาก JavaScript และเพิ่มความสามารถด้านการกำหนดชนิดข้อมูล (Type System) ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและการทำงานของระบบ แนวคิดดังกล่าวจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันที่มีโครงสร้างชัดเจน สามารถขยายและบำรุงรักษาได้ง่าย ตอบโจทย์การพัฒนาที่มีความซับซ้อนและต้องรองรับการใช้งานในระยะยาว

ประโยชน์ของการใช้ภาษา TypeScript ในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน คือช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถตรวจสอบความถูกต้องของโค้ดได้ตั้งแต่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ลดปัญหาข้อผิดพลาดที่มักจะพบในระหว่างการทำงานจริง (Runtime Errors) ทำให้การพัฒนามีความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ TypeScript ยังช่วยให้โค้ดมีความเข้าใจง่าย มีโครงสร้างที่เป็นระเบียบ สนับสนุนการทำงานเป็นทีม เนื่องจากสามารถอ่านและแก้ไขโค้ดของกันและกันได้ง่าย ตลอดจนรองรับเครื่องมือพัฒนา (Development Tools) ได้อย่างหลากหลาย ส่งผลให้การพัฒนาระบบมีความรวดเร็ว เสถียร และมีคุณภาพสูง เหมาะสมกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในเชิงระบบและเชิงธุรกิจในปัจจุบัน

2.1.3 แนวคิดในการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ PostgreSQL

แนวคิดในการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ postgresql มุ่งเน้นการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และรองรับการทำงานของระบบในระยะยาว PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) แบบโอเพนซอร์สที่สามารถจัดเก็บข้อมูลทั้งแบบเชิง

สัมพันธ์ (Relational) และข้อมูลกึ่งโครงสร้าง เช่น JSON ได้ ทำให้เหมาะสำหรับการพัฒนาระบบที่ต้องการความยืดหยุ่นในการจัดเก็บข้อมูลและสามารถขยายระบบได้ตามความต้องการ

การใช้ PostgreSQL ในการพัฒนาระบบมีประโยชน์หลายประการ ได้แก่

- 1) ความเสถียรและความน่าเชื่อถือ – PostgreSQL มีระบบจัดการข้อมูลที่มั่นคงรองรับการทำงานพร้อมกันของผู้ใช้หลายราย และป้องกันข้อผิดพลาดของข้อมูล
- 2) รองรับข้อมูลหลากหลายชนิด – สามารถจัดเก็บข้อมูลแบบตัวเลข ข้อความ วันที่ รวมถึงข้อมูล JSON ซึ่งช่วยให้ระบบมีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น
- 3) ความปลอดภัยสูง – รองรับการทำหน้าที่ผู้ใช้ งาน การเข้ารหัส และการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล
- 4) โอเพนซอร์สและลดต้นทุน – ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานและสามารถปรับแต่งระบบได้ตามความต้องการ
- 5) รองรับการทำงานตัวของระบบ – สามารถจัดการข้อมูลปริมาณมากและเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ การใช้ PostgreSQL จึงช่วยให้การพัฒนาระบบมีความมั่นคงปลอดภัย และสามารถจัดการข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ เหมาะสำหรับระบบเว็บแอปพลิเคชัน ระบบจองออนไลน์ หรือระบบธุรกิจที่ต้องการประสิทธิภาพสูงและความน่าเชื่อถือในการจัดเก็บข้อมูล

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาและนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อให้การออกแบบและพัฒนา มีความถูกต้องครบถ้วน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้นำทฤษฎีมาใช้ดังนี้

2.2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนา

วงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle – SDLC) เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวางแผน ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และบำรุงรักษาระบบสารสนเทศหรือซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ SDLC นั้นช่วยให้การพัฒนาระบบมีความเป็น

ระบบมากยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และสามารถควบคุมเวลาและทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ความต้องการ (Planning / Requirement Analysis) ขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อระบุปัญหาและกำหนดเป้าหมายของระบบอย่างชัดเจน

2) การออกแบบระบบ (System Design) เป็นการกำหนดโครงสร้างของระบบ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล และส่วนติดต่อผู้ใช้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการ

3) การพัฒนาระบบ (Implementation / Development) ขั้นตอนนี้คือการเขียนโปรแกรมและพัฒนาระบบตามแบบที่ออกแบบไว้ รวมถึงการสร้างฐานข้อมูลและเชื่อมต่อกับส่วนต่างๆ ของระบบ

4) การทดสอบระบบ (Testing) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบ เช่น การทดสอบฟังก์ชัน การตรวจสอบข้อผิดพลาด และการประเมินความปลอดภัย เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานได้ตามที่กำหนด

5) การติดตั้งและใช้งานระบบ (Deployment / Implementation) หลังจากทดสอบเสร็จ ระบบจะถูกนำไปใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ รวมถึงการฝึกอบรมผู้ใช้งานและเตรียมเอกสารประกอบ

6) การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance) เป็นการปรับปรุง แก้ไขปัญหา และเพิ่มฟังก์ชันใหม่ ๆ ของระบบหลังจากใช้งานจริง เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

โดยสรุป SDLC เป็นกรอบการทำงานที่ช่วยให้นักพัฒนาระบบสามารถจัดการกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการไปจนถึงการบำรุงรักษาหลังใช้งาน ทำให้ระบบมีความเสถียรตรงตามความต้องการ และลดความเสี่ยงจากข้อผิดพลาดในระหว่างการพัฒนา

2.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลและภาพลักษณ์ขององค์กรในยุคดิจิทัล เว็บไซต์ไม่เพียงทำหน้าที่เป็นแหล่งนำเสนอข้อมูลเท่านั้น แต่ยังเป็นช่องทางหลักในการสร้างความน่าเชื่อถือและความประทับใจแรกให้กับผู้ใช้งาน การออกแบบที่คำนึงถึงความสวยงาม ควบคู่กับการใช้งานที่สะดวกและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ จะช่วยให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ดังนั้น การนำหลักการและแนวคิดที่ถูกต้องมาใช้ในการออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เว็บไซต์มีคุณภาพ เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และสามารถรองรับการใช้งานที่หลากหลายในปัจจุบัน โดยมีหลักการออกแบบดังนี้

2.2.2.1 องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้มีประสิทธิภาพและ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน การออกแบบเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญหลายประการ อันดับแรกคือการจัดวาง องค์ประกอบบนหน้าเว็บไซต์ให้เป็นระเบียบ มีความสมดุล และสามารถใช้งานได้ง่าย โดยต้องพิจารณาเลือกใช้ฟอนต์ ขนาดตัวอักษร และสีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับ เนื้อหาและประเภทของเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านและเข้าใจเนื้อหาได้สะดวก มากขึ้น อีกทั้งการใช้ภาพประกอบและวิดีโอเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจ ให้กับเว็บไซต์ โดยภาพที่มีคุณภาพสูงและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาจะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ใช้งาน นอกจากนี้ วิดีโอยังเป็นสื่อที่สามารถช่วยอธิบายข้อมูลที่ ซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับเว็บไซต์ที่ต้องการสื่อสาร ข้อมูลที่มีรายละเอียด มาก

2.2.2.2 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ การกำหนดโครงสร้างเว็บไซต์ให้มี ความเป็นระบบและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ ผู้ใช้งานสามารถค้นหา ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว การจัดหมวดหมู่ของเนื้อหา อย่างชัดเจนช่วยลดความสับสนและเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูล นอกจากนี้ การออกแบบเมนูนำทางที่ใช้งานง่าย เช่น เมนูแบบ Drop-down หรือ Mega Menu จะ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาต่างๆ ได้โดยไม่ต้องใช้ เวลาค้นหาจนเกินไป

2.2.2.3 ส่วนประกอบสำคัญบนหน้าเว็บไซต์ โครงสร้างของหน้าเว็บไซต์มีองค์ประกอบที่สำคัญหลายส่วน เช่น Header ที่มีโลโก้และเมนูหลัก, Main Content ที่เป็นจุดศูนย์กลางของเนื้อหา, Footer ที่รวมลิงก์สำคัญ และ Call to Action (CTA) ที่กระตุ้นให้ผู้ใช้ดำเนินการ เช่น "ซื้อเลย" หรือ "สมัครสมาชิก" ซึ่งทั้งหมดนี้เป็น องค์ประกอบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเว็บไซต์

2.2.2.4 วิธีการเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ การเลือกใช้สีในงาน ออกแบบเว็บไซต์มีผลต่ออารมณ์และประสบการณ์ของผู้ใช้งาน สีสามารถกระตุ้น อารมณ์และความรู้สึกที่แตกต่างกัน เช่น สีฟ้าให้ความรู้สึกสงบ สีแดงกระตุ้นความ ตื่นเต้น หรือสีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น นักออกแบบเว็บไซต์ต้องเลือกใช้สีอย่าง เหมาะสมเพื่อสื่อสารอารมณ์และสร้างความรู้สึกที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์

2.2.2.5 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์ การสร้างสีบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการ ใช้สี ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว 29 และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิด แสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้า จอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้าง ภาพบนจอขึ้นเรียกว่า บิตเด็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มี การกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วย เลขฐานสิบหก จำนวนอักขระอีก 6 หลัก โดยแต่ละ ไบต์ (byte)จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้ เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสี ของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสี แดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้ม ของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน สีมี อิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การ สื่อความหมายที่เด่นชัด

กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นตัวรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญ อย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็น การแสดงถึงความ แตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่ สายตาของ มนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความผ่อนคลาย ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มี คนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้

สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสี น้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บคือการเลือกใช้สีสำหรับเว็บ นอกจากจะมีผลต่อการ แสดงออก ของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการ ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสี สามารถสื่อ ความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้ เว็บมี ความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บ ถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจทำให้เว็บไม่น่าสนใจ ผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีก ภายหลั ง ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน

2.2.2.6 ทฤษฎี เกี่ยวกับ Responsive Web Design เป็นเทคนิคการออกแบบเว็บไซต์แบบใหม่ ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยน ขนาดของเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจอขนาดต่าง ๆ และความ ละเอียดของ หน้าจอในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น ใน สมัยก่อนนั้นจะออกแบบเว็บไซต์รองรับเพียงขนาดหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกว่า "Desktop" แต่ยุคหลัง ๆ มานี้ โทรศัพท์มือถือสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ เมื่อเปิดเว็บไซต์ ด้วย โทรศัพท์มือถือซึ่งมีขนาดหน้าจอแคบกว่าคอมพิวเตอร์ ทำให้ต้องคอยเลื่อนไปทางขวาที่ ทางซ้ายที่ หรือซูมเข้าซูมออกเพื่ออ่านข้อมูลในเว็บไซต์ ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน อย่างมาก ต่อมาจึงมีการออกแบบเว็บไซต์สำหรับอุปกรณ์มือถือที่เรียกว่า

"Mobile" แยก ออกมาจากเว็บหลัก โดยสังเกตได้จาก URL ของเว็บไซต์ที่มักขึ้นต้นด้วย "m." (เช่น m.example.com) หรือใช้ "/m/" หรือ "/mobile/" ต่อท้าย (เช่น example.com/m/ หรือ example.com/mobile/) เป็นต้น สำหรับในปัจจุบัน นั้น อุปกรณ์มือถือแต่ละยี่ห้อแต่ละรุ่นก็มีขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันไป รวมถึงยังมีแท็บเล็ตเกิดขึ้นมา ด้วยอีก การทำเว็บไซต์แยกสำหรับแต่ละอุปกรณ์นั้นก็ไม่ใช่ว่าทางแก้ที่ดีนัก เพราะต้องเสียเวลาและ งบประมาณในการทำเว็บไซต์อย่างมาก ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดเทคนิคการออกแบบเว็บไซต์เดี่ยวให้ รองรับทุกอุปกรณ์ซึ่งเรียกว่า "Responsive Web Design"

2.2.2.6.1 หลักการทำงานของ Responsive Web Design การออกแบบเว็บไซต์ แบบ Responsive นี้จะใช้การกำหนดขนาดของเว็บไซต์ด้วย HTML, CSS3 และ JavaScript ซึ่งจะสามารถ ปรับขนาดของเว็บไซต์ได้อัตโนมัติตามขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ หน้าเว็บไซต์จะมีเพียง 1 URL เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องแยกเว็บไซต์เป็นเวอร์ชัน Desktop และ Mobile อีกต่อไป เมื่อเปิดเว็บไซต์ด้วย หน้าจอคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก หรือจอโทรทัศน์ที่มีขนาดจอกว้าง เว็บไซต์แบบ Responsive Web Design นี้ก็จะแสดงผลได้อย่างเต็มจอสวยงาม และเมื่อเปิดด้วยแท็บเล็ตที่มีหน้าจอขนาดเล็กลงมา เว็บไซต์ก็ยังสามารถปรับขนาดตามได้อย่างพอดี หากเปิดเว็บไซต์ด้วย 31 โทรศัพท์มือถือ ขนาดของ เว็บไซต์ก็จะหดแคบลงพอดีกับความกว้างของจอ ทำให้ไม่ จำเป็นต้องคอยเลื่อนซ้ายขวาให้วุ่นวาย เพียงแค่เลื่อนลงมาดูส่วนที่เหลือเป็นแนวตั้งเท่านั้น อีกทั้งขนาดของตัวหนังสือก็สามารถปรับให้ตัว ใหญ่ขึ้นได้อีกด้วยเพื่อให้สะดวกเวลาดูกับอุปกรณ์ ที่มีหน้าจอเล็ก ๆ ไม่ต้องคอยเพ่งอ่านอีกต่อไป

2.2.2.6.2 ข้อดีของ Responsive Web Design

สะดวกและลดความยุ่งยาก รวมถึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดูแล ปรับปรุง เว็บไซต์ เพราะมีเพียงแค่เว็บไซต์เดียว ไม่ต้องแก้ไขหน้าเว็บหลาย ๆ หน้า และไม่เปลืองเซิร์ฟเวอร์

ทำให้เว็บไซต์รองรับอุปกรณ์มือถือไปในตัว หรือที่เรียกว่า "Mobile Friendly" ซึ่งปัจจุบันจำนวนผู้ใช้งานเว็บไซต์จากโทรศัพท์มือถือนั้นกำลังเพิ่มมากขึ้น ผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ง่าย หรือที่เรียกว่า "User-Friendly" ไม่ว่า จะเปิดเว็บไซต์ด้วยอุปกรณ์หรือขนาดหน้าจอใด ๆ ก็ตาม

2.2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา TypeScript

การพัฒนาระบบด้วยภาษา TypeScript เป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจาก TypeScript เป็นภาษาที่ ถูกพัฒนาต่อยอดจาก JavaScript โดยเพิ่มความสามารถในการกำหนดชนิดข้อมูล (Type System) อย่างชัดเจน ทำให้ช่วยลดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมและเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบซอฟต์แวร์ ภาษา TypeScript ช่วยให้โครงสร้างของโปรแกรมมีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับการพัฒนาระบบขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานได้ทั้งฝั่งผู้ใช้และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ส่งผลให้กระบวนการพัฒนาระบบมีความต่อเนื่อง สะดวกต่อการบำรุงรักษา และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์สมัยใหม่ที่เน้นคุณภาพ ประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกันเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้แก่

2.2.3.1 ทฤษฎีการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: OOP)

TypeScript รองรับแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอย่างครบถ้วน เช่น คลาส (Class) การสืบทอด (Inheritance) การห่อหุ้มข้อมูล (Encapsulation) และพหุติกรรมพหุรูป (Polymorphism) ทฤษฎีนี้ช่วยให้โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันมีความเป็นระบบ แยกหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน และสามารถขยายหรือปรับปรุงระบบได้ง่ายในอนาคต เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาระบบที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน

2.2.3.2 ทฤษฎีการพัฒนาโปรแกรมแบบเชิงโมดูล (Modular Programming)

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย TypeScript มักอาศัยแนวคิดการแบ่งระบบออกเป็นโมดูลย่อยตามหน้าที่ เช่น โมดูลจัดการข้อมูล โมดูลแสดงผล และโมดูลควบคุมการทำงาน ทฤษฎีนี้ช่วยลดความซับซ้อนของระบบ เพิ่มความง่ายในการบำรุงรักษา และช่วยให้สามารถนำโค้ดกลับมาใช้ซ้ำได้ นอกจากนี้ยังเอื้อต่อการทำงานร่วมกันเป็นทีม เนื่องจากสามารถพัฒนาแต่ละส่วนได้อย่างอิสระ

2.2.3.3 ทฤษฎีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบฝั่งผู้ใช้ (Client-side Development)

TypeScript ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บฝั่งผู้ใช้งานร่วมกับเฟรมเวิร์กยอดนิยม เช่น Angular, React และ Vue ทฤษฎีฝั่งผู้ใช้งานเน้นการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ให้มีความสวยงาม ใช้งานง่าย และตอบสนองต่อผู้ใช้แบบเรียลไทม์ TypeScript ช่วยเพิ่มความ

ถูกต้องแม่นยำของโค้ด และลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเมื่อแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงานที่ซับซ้อน

2.2.3.4 ทฤษฎีการพัฒนาเว็บฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side Development)

นอกจากฝั่งผู้ใช้แล้ว TypeScript ยังสามารถใช้พัฒนาระบบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ผ่าน Node.js ได้อีกด้วย ทฤษฎีนี้เน้นการจัดการฐานข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงระบบ การใช้ TypeScript ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ช่วยเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล ลดความผิดพลาดในการรับ-ส่งข้อมูล และทำให้โครงสร้างของระบบมีมาตรฐานเดียวกันทั้งฝั่งผู้ใช้และฝั่งเซิร์ฟเวอร์

2.2.3.5 ทฤษฎีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและการทำงานเป็นทีม (Agile Development)

TypeScript สนับสนุนการพัฒนาแบบ Agile ซึ่งเน้นการทำงานเป็นรอบสั้น ๆ และการปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง ด้วยโครงสร้างโค้ดที่ชัดเจนและมีมาตรฐานเดียวกัน ภาษา TypeScript ช่วยให้สมาชิกในทีมเข้าใจระบบตรงกัน ลดความคลาดเคลื่อนในการพัฒนา และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน ทำให้การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างรวดเร็วและประสบความสำเร็จ

2.2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูล

2.2.4.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System) การรวมตัวของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์กันโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบ การจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกว่า DBMS ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล ได้แก่ควบคุมดูแลในการสร้าง การปรับปรุงข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล การจัดทำรายงาน จึงอาจกล่าวได้ว่าระบบการจัดการฐานข้อมูลจะเป็นสื่อกลางระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ตัวอย่างของ DBMS ที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ Microsoft Access Mysql Microsoft SQL Server และ Oracle

2.2.4.1.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

- 1) กำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล
- 2) รับและเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล
- 3) ดูแลรักษาข้อมูล

- 4) ติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล
- 5) ควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล (Integrity Control)
- 6) ควบคุมความปลอดภัย (Security Control)
- 7) การสร้างระบบสำรองและการกู้ (Backup and Recovery)
- 8) ควบคุมภาวการณ์พร้อมกันของผู้ใช้ (Concurrency Control)

2.2.4.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

- 2.2.4.2.1 แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application)
- 2.2.4.2.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)
- 2.2.4.2.3 ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
- 2.2.4.2.4 ข้อมูล (Data)
- 2.2.4.2.5 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator หรือ DBA)

2.2.4.3 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลที่มี ความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลประกอบกันเป็นฐานข้อมูล ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่ หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่ติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมี ส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับ บุคคล สิ่งของสถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับ หรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2.2.4.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

โครงสร้างของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล ดังนั้น สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล คือ การ อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบหลักที่มาประกอบรวมกันเป็นระบบฐานข้อมูล เนื่องจาก สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูลผู้ใช้มีมุมมองและวิธีการใช้งานแตกต่างกัน

กัน ถึงแม้ว่าจะเป็นข้อมูลชุด เดียวกัน กำหนดมาตรฐานโดย ANSI/SPARC (America National Standard Institute/System Planning and Requirements Committee)

ระบบฐานข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระดับคือระดับภายนอก, ระดับแนวคิด และระดับภายใน เป็น รูปแบบและโครงสร้างที่ใช้กับระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลในแต่ละระดับจะมี DBMS ทำหน้าที่ในการ Mapping หรือแปลงข้อมูลจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับหนึ่งทำให้เกิด ประโยชน์หลายด้าน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงวิธีในการจัดเก็บข้อมูลในระดับกายภาพ

2.2.4.4.1 ระดับภายนอก (External Level) ระดับของข้อมูลที่อยู่สูงสุด ประกอบด้วย 17 ภาพที่ผู้ใช้แต่ละคนจะมองข้อมูลหรือวิว (View) ของตนเอง

2.2.4.4.2 ระดับแนวความคิด (Conceptual View) ระดับของข้อมูลที่อยู่ถัดมา เป็น การมองเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี รวมทั้งกฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่าง ๆ ของข้อมูลในระดับนี้

2.2.4.4.3 ระดับภายใน (Internal Level) ระดับของข้อมูลที่อยู่ล่างสุด เป็น ระดับการ จัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บอย่างไร วิธีการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ทำอย่างไร

2.2.4.5 รูปแบบของฐานข้อมูล

ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจ และการใช้งาน ของผู้ใช้โดยทั่วไปแล้วฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมี 3 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

2.2.4.5.1 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ประกอบด้วย กลุ่มของ เอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน โดยข้อมูลของแต่ละเอนทิตีจะถูกจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ ตาราง 2 มิติ ในแนวแถว (Row) และแนวคอลัมน์ (Column) โดยบรรทัดแรกของตารางคือ ชื่อแอททริบิวต์ ในการ เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในทั้งสองตาราง เป็นตัวเชื่อมโยง ข้อมูลกัน ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบที่ง่าย และนิยมใช้ในปัจจุบัน

2.2.4.5.2 ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) เป็น ฐานข้อมูลที่ นำเสนอข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) เป็น โครงสร้างลักษณะคล้ายต้นไม้เป็นลำดับขั้น ซึ่งแตกออกเป็นกิ่งก้านสาขา ผู้ที่คิดค้น

ฐานข้อมูลแบบนี้ คือ North American Rockwell โดยใช้แนวความคิดของโปรแกรม Generalized Update Access Method (GUAM) โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นจะมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นลักษณะความ 18 สัมพันธ์แบบพอลูก คือ พ่อ (Parent) 1 คนมีลูก (Child) ได้หลายคน แต่ลูกมีพ่อได้คนเดียว (ความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ n) หรือแบบพ่อคนเดียวมีลูก 1 คน (ความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1) ซึ่งจัดแยก ออกเป็นลำดับชั้น โดยระดับชั้นที่ 1 จะมีเพียงแฟ้มข้อมูลเดียว คือ พ่อ ในระดับชั้นที่ 2 และระดับชั้นที่ 3 จะมีแฟ้มข้อมูลก็ได้โดยในโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นแต่ละกรอบจะมีตัวชี้ (Pointers) หรือหัว ลูกครึ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัวกฎควบคุมความถูกต้อง คือเรคอร์ดพ่อสามารถมีเรคอร์ดลูกได้หลาย เรคอร์ดแต่เรคอร์ดลูกแต่ละเรคอร์ดจะมีเรคอร์ดพ่อได้เพียงเรคอร์ดเดียวเท่านั้นตัวอย่าง ร้านขาย เครื่องใช้ไฟฟ้า ในการขายสินค้า พนักงานขายสามารถขายสินค้าให้แก่ลูกค้าได้หลายคน แต่ลูกค้าแต่ละคนต้องซื้อสินค้ากับพนักงาน 1 คน แต่ก็สามารถซื้อสินค้าได้มากกว่า 1 อย่างขึ้นไป

2.2.4.5.3 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) โครงสร้างของข้อมูลแต่ละ แฟ้มข้อมูลมีความสัมพันธ์คล้ายร่างแห โดยมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับโครงสร้างแบบลำดับชั้น แตกต่างกันตรงที่โครงสร้างแบบเครือข่ายสามารถมีต้นกำเนิดของข้อมูลได้มากกว่า 1 เรคอร์ด การ ออกแบบลักษณะของฐานข้อมูลแบบเครือข่ายทำให้สะดวกในการค้นหามากกว่า ลักษณะฐานข้อมูล แบบลำดับชั้น เพราะไม่ต้องไปเริ่มค้นหาตั้งแต่ข้อมูล ต้นกำเนิดโดยทางเดียว ข้อมูลแต่ละกลุ่มจะ เชื่อมโยงกันโดยตัวชี้ข้อมูลภายในฐานข้อมูลแบบนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบใดก็ได้ อาจเป็นหนึ่ง ต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

2.3.1.1 โปรแกรม Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) เป็นโปรแกรมแก้ไขโค้ดแบบเบา (lightweight code editor) พัฒนาโดย Microsoft รองรับแพลตฟอร์มหลักทั้ง Windows, macOS และ Linux มีระบบส่วนขยาย (Extensions) จำนวนมากที่ช่วยเสริมความสามารถ จากการรองรับภาษาโปรแกรมต่างๆ ไปจนถึงการทำงานร่วมกับระบบควบคุมเวอร์ชัน (Git), Docker, remote development และ

การดีบั๊ก นอกจากนี้ VS Code มีฟีเจอร์ช่วยเขียนโค้ดอัจฉริยะ (IntelliSense) ที่ใช้ทั้งการวิเคราะห์ชนิดข้อมูลและฐานข้อมูลโค้ดเพื่อแนะนำการเติมโค้ด การนำทางไปยัง definition/implementation และการ refactor โค้ด ทำให้พัฒนาโปรเจกต์ TypeScript ได้สะดวกและรวดเร็ว โดยมีข้อดีคือ

- รองรับ TypeScript อย่างเต็มรูปแบบ มีการทำงานร่วมกับ TypeScript language server, แสดงข้อผิดพลาดที่ compile-time, auto-import และการแนะนำโค้ดเหมาะสม ทำให้พัฒนาได้เร็วและปลอดภัยขึ้น
- ขยายได้ด้วย Extensions และ Integrations ติดตั้ง ESLint, Prettier, debugger, GitLens, Live Share ฯลฯ เพื่อปรับเวิร์กโฟลว์ให้เหมาะกับทีมและโปรเจกต์ได้ง่าย

2.3.1.2 ภาษา TypeScript

TypeScript เป็นซูเปอร์เซตของ JavaScript ที่เพิ่มระบบชนิดข้อมูลแบบสถิต (static typing) และฟีเจอร์ระดับภาษาเช่น interfaces, generics, enums, และ decorators รวมถึงการรองรับ syntax ของ ES รุ่นใหม่ ๆ TypeScript คอมไพล์เป็น JavaScript เพื่อรันบนเบราว์เซอร์หรือ Node.js โดยระหว่างการพัฒนา compiler (tsc) จะช่วยจับข้อผิดพลาดที่เกี่ยวกับชนิดข้อมูลก่อนรันจริง ทำให้ลดบั๊กที่เกิดจากการใช้งานชนิดข้อมูลผิดพลาดและทำให้โค้ดอ่านง่ายขึ้นสำหรับทีมขนาดกลางถึงใหญ่ นอกจากนี้ TypeScript ยังช่วยให้ IDE ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านการวิเคราะห์ชนิดข้อมูล โดยมีข้อดีคือ

- ลดข้อผิดพลาดตั้งแต่ขั้นตอนการเขียน (Compile-time safety) ตรวจจับปัญหาเช่นการเรียกใช้งาน property ที่ไม่มีอยู่หรือการส่งพารามิเตอร์ชนิดผิดก่อนโค้ดไปรันจริง
- ปรับปรุงการทำงานร่วมกันเป็นทีมและเพิ่มความสามารถในการบำรุงรักษา (Maintainability) types, interfaces และ generics ช่วยสื่อความตั้งใจของ API/ฟังก์ชัน ทำให้สมาชิกในทีมเข้าใจและแก้ไขโค้ดได้ง่ายขึ้น

2.3.1.3 Shadcn/UI

Shadcn/UI เป็นชุดของ Re-usable Components สำหรับ React ที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานของ Radix UI และ Tailwind CSS ซึ่งมีความแตกต่างจากไลบรารีทั่วไปตรงที่ไม่ได้ติดตั้งผ่าน npm เป็นแพ็คเกจสำเร็จรูป แต่ออกแบบมาให้ 'คัดลอกและวาง' (Copy and Paste) โค้ดลงในโปรเจกต์ได้โดยตรง เหมาะสำหรับการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เน้นความสวยงาม เรียบง่าย (Minimal)

และเข้าถึงได้ง่าย (Accessible) โดยรองรับการปรับแต่งผ่าน Utility classes ของ Tailwind CSS ทำให้นักพัฒนาสามารถควบคุมดีไซน์ได้อย่างอิสระและมีความยืดหยุ่นสูงสุด โดยมีข้อดีคือ

- ความเป็นเจ้าของโค้ดอย่างสมบูรณ์ (Full Control): เนื่องจากการนำ Source code มาวางในโปรเจกต์ นักพัฒนาจึงสามารถแก้ไข Logic หรือ Style ภายในคอมโพเนนต์ได้ 100% โดยไม่ต้องพยายาม Override สไตล์ที่ซับซ้อนเหมือนไลบรารีอื่น
- นำหนักเบาและปรับแต่งได้ง่าย: ผลงานการทำงานกับ Tailwind CSS ได้อย่างลงตัว ทำให้ง่ายต่อการปรับเปลี่ยนธีมให้ตรงกับแบรนด์ และไม่เพิ่มขนาด Bundle size ของเว็บไซต์โดยไม่จำเป็น เพราะเลือกใช้เฉพาะคอมโพเนนต์ที่ต้องการได้

2.3.1.4 Postgresql

PostgreSQL (Postgres) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) แบบโอเพนซอร์สที่เน้นความถูกต้อง (ACID compliance) และความสามารถขั้นสูง เช่น transactional integrity, stored procedures, complex queries, indexing, full-text search และการเก็บข้อมูล JSONB สำหรับข้อมูลกึ่งโครงสร้าง การออกแบบที่ยืดหยุ่นและฟีเจอร์ระดับสูงทำให้ Postgres เหมาะสำหรับระบบเว็บแอปที่ต้องการความน่าเชื่อถือของข้อมูลและรองรับการขยายตัวในอนาคต โดยมีข้อดีคือ

- ความน่าเชื่อถือและสอดคล้องของข้อมูล (ACID) เหมาะกับแอปที่ต้องการความถูกต้องของข้อมูล เช่น ระบบการเงิน ระบบจัดการคำสั่งซื้อ
- รองรับทั้งข้อมูลเชิงสัมพันธ์และกึ่งโครงสร้าง (JSON/JSONB) ให้ความยืดหยุ่นเมื่อต้องผสมข้อมูลแบบตารางกับข้อมูลแบบ document

2.3.1.5 Vercel

Vercel เป็นแพลตฟอร์มโฮสติ้งที่เน้นเว็บแอปสมัยใหม่ โดยเฉพาะโปรเจกต์ที่ใช้ Jamstack หรือ Next.js ให้การ deploy อัตโนมัติเมื่อ push โค้ดจาก Git repository, สร้าง preview URL สำหรับแต่ละ pull request, ให้บริการ CDN อัตโนมัติ และสนับสนุน serverless/edge functions เพื่อรันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์ในระดับ edge ทำให้การปล่อยเว็บรวดเร็วและรองรับการไหลดจากผู้ใช้ทั่วโลกได้ดี โดยมีข้อดีคือ

- เวอร์กโฟลว์ Deploy อัตโนมัติและ Preview ช่วยให้ทีมทดสอบหน้าจอบรรลุจริงก่อน merge และลดขั้นตอนการปล่อยงาน
- ประสิทธิภาพด้วย CDN/Edge ทำให้เวลาโหลดหน้าเว็บเร็วขึ้นและมีความหน่วงต่ำสำหรับผู้ใช้ทั่วโลก

2.3.1.6 Supabase

Supabase เป็นบริการ Backend-as-a-Service (BaaS) แบบโอเพนซอร์สที่สร้างบน PostgreSQL ให้ API อัตโนมัติ (REST และ Realtime via websockets), ระบบ Authentication, Storage สำหรับไฟล์ และ dashboard สำหรับจัดการฐานข้อมูล ทำให้สามารถตั้งค่า backend พื้นฐานได้อย่างรวดเร็ว โดยผู้พัฒนาสามารถใช้ SQL และ Postgres extensions ได้อย่างเต็มที่ และยังรองรับการขยายหรือนำไปโฮสต์เองได้ถ้าต้องการความยืดหยุ่นมากขึ้น

- เริ่มต้น backend ได้เร็ว (Auth, DB, Realtime, Storage) เหมาะสำหรับการพัฒนา MVP หรือโปรเจกต์ที่ต้องการลดเวลาตั้งค่า backend

2.3.1.7 Figma

Figma เป็นเครื่องมือออกแบบ UI/UX แบบเว็บที่รองรับการทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ (real-time collaboration) ช่วยให้ดีไซน์เนอร์ นักพัฒนา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถออกแบบ UI สร้าง prototype แก้ไขและคอมเมนต์บนไฟล์เดียวกันได้ Figma มีระบบ component, design system และพีเจอาร์สำหรับการส่งต่อ (dev handoff) เช่นการแสดงความละเอียดค่าสีและ assets ที่นักพัฒนาสามารถดาวน์โหลดได้โดยตรง

- การทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ ลดเวลา feedback loop ระหว่างทีมออกแบบและพัฒนา ทำให้ iteration เร็วขึ้น
- รองรับ Design System & Dev Handoff เก็บ component และสเปกไว้ที่เดียว ช่วยให้การนำดีไซน์ไปพัฒนาต่อเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.3.1.8 Draw.io (diagrams.net)

Draw.io (diagrams.net) เป็นเครื่องมือออนไลน์สำหรับวาดไดอะแกรม เช่น flowchart, UML, ER diagram, network diagram และแผนผังโครงสร้างระบบ สามารถใช้งานฟรีและบันทึกไฟล์ไปยังคลาวด์อย่าง Google Drive หรือ OneDrive ได้ เหมาะสำหรับการออกแบบ

สถาปัตยกรรมระบบ การวางไฟล์ธุรกิจ และการสื่อสารแผนผังกับผู้ร่วมงานหรืออาจารย์ผู้ประเมิน

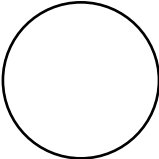
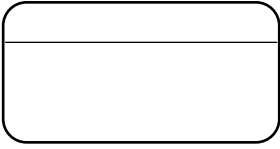
- ฟรีและเข้าถึงได้ง่าย ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ราคาแพง เหมาะกับการร่างและแชร์แผนผังอย่างรวดเร็ว
- รองรับไดอะแกรมหลายประเภทและบันทึกเป็นไฟล์ที่ยืดหยุ่น สามารถส่งออกเป็นรูปภาพ/ไฟล์ XML และเก็บบนคลาวด์เพื่อทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวก

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ

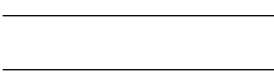
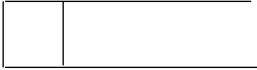

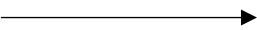


2.3.2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) แผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงทิศทางการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ จาก กระบวนการทำงานหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่ง หรือไปยังส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งจัดเก็บ ข้อมูล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่นอกระบบ เป็นต้น หรือเรียกว่าแบบจำลอง กระบวนการ (Process Model) วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลมีดังนี้

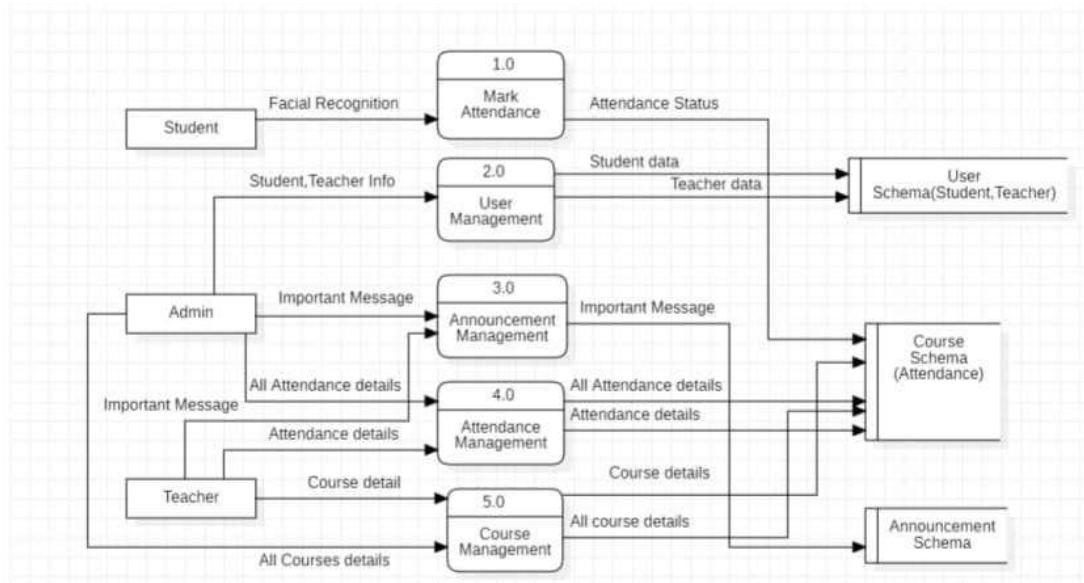
- เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของ รูปแบบที่เป็นโครงสร้าง
- เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต
- ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ

ตารางที่ 2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram : DFD)

ชื่อสัญลักษณ์	DeMarco & Yourdon symbols	Gane & Sarson symbols
การประมวลผล (Process)		

ตารางที่ 2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram : DFD) (ต่อ)

ชื่อสัญลักษณ์	DeMarco & Yourdon symbols	Gane & Sarson symbols
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		



ภาพที่ 2.1 ภาพตัวอย่าง Data Flow Diagram : DFD

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จิรวัดน์ ศิริสุภา (2563) การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับให้จอร์จคอร์สเรียนงานประดิษฐ์และระบบซื้อสินค้าออนไลน์โครงการบ้านข้างวัด มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในด้านความสะดวกในการจัดการข้อมูล ของลูกค้าเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดของข้อมูล และส่งเสริมการขายสินค้าในโครงการบ้าน ข้างวัด เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้า ทั้งในด้านของระบบชำระเงิน ระบบจอร์จคอร์สเรียน และ ใบเสร็จต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการซื้อสินค้าและมีระบบเรียนออนไลน์เพื่อเพิ่มความรู้ ทักษะในด้านศิลปะของลูกค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ถึงที่สุด

สุคนธ์ทิพย์ คำจันทร์ และ ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย (2565) การประยุกต์ใช้ User Interface (UI) และ User Experience (UX) ในการออกแบบแพลตฟอร์ม วิจัยดังกล่าวมีวัตถุประสงค์การนำเทคโนโลยีมาปรับใช้กับองค์กรหรือธุรกิจให้เกิด ความน่าสนใจและเป็นจุดเด่นที่ มีความแตกต่าง โดยเฉพาะกลุ่มธุรกิจทางการให้บริการที่จะต้องคำนึงถึงผู้ใช้งานในการเลือกใช้แพลตฟอร์ม ด้าน การให้บริการผ่านอุปกรณ์สื่อสารทุกประเภท ทำให้กลุ่มธุรกิจเหล่านี้ต้องให้ความสำคัญของการ ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน User Interface–UI และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ User Experience–UX ที่มีผลต่ออารมณ์ และความรู้สึกของการใช้งาน เช่น การเลือกสีในการออกแบบ ตัวอักษร การจัดวางตำแหน่งข้อมูลกราฟิก และปุ่มต่างๆ ที่ปรากฏในหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจและเกิด แรงจูงใจในการใช้งานของแพลตฟอร์มนั้นๆ ซึ่งต้องมีการนำความรู้เกี่ยวกับ UX มา ออกแบบส่วน ของผู้ใช้งานระบบ และ UI ในการทำ Wireframe ซึ่งเป็นการร่าง องค์ประกอบต่างๆ ที่จะ ปรากฏในหน้าจอของแต่ละแพลตฟอร์มและจึงนำมาสร้างเป็นต้นแบบ (Prototype) เพื่อนำไปออกแบบ และทดสอบให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของหน้าจอซึ่งจะต้องมีการ แก้ไขปัญหาและการนำเสนอข้อมูลใน แพลตฟอร์มต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ง่าย เช่นการวาง ตำแหน่งของโครงร่างของ แพลตฟอร์ม ตัวอักษร รูปภาพ กราฟิก การใช้สี การใช้ไอคอน และ ปุ่มกดที่จะสามารถดึงดูด ความรู้สึกของผู้ใช้ให้ เกิดความพึงพอใจและตรงกับความต้องการในการ ใช้งาน

พิมพ์ภัส กุลศิริพงษ์พันธ์ (2563) การจัดทำโครงการครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถจัดการข้อมูลลูกค้าและอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ระบบ โดยระบบมี ระบบสมัคร สมาชิก ระบบเข้าสู่ระบบ ระบบจัดเก็บข้อมูล ระบบการรายงานผล ระบบค้นหา โรงแรม ระบบจอง ห้องพัก ระบบชำระเงิน เป็นต้น ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ทางโรงแรมและพนักงาน รวมไปถึงเป็นประโยชน์ แก่ผู้ใช้งานอีกด้วย โดยการพัฒนาระบบนั้นจัดอยู่ในรูปแบบของเว็บแอป พลิกเคชั่น ซึ่งวิเคราะห์และ ออกแบบโดยใช้ภาษา php, JavaScript, CSS, HTML ,Framework เป็น ภาษาที่ใช้เขียนและออกแบบ เว็บไซต์และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

ทยากร ใจเครือคำ (2563) ได้พัฒนาเว็บแอปพลิกเคชั่นเพื่อจัดการการซื้อขายสินค้าของห้าง หุ่นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา การจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการพัฒนาเว็บ แอปพลิกเคชั่น เพื่อจัดการการซื้อขายสินค้าของห้างหุ่นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา เพื่อให้สามารถลดการ จัดเก็บข้อมูลที่ผิดพลาด และช่วยจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญที่เกี่ยวกับการซื้อขาย โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมา นั้นเป็นลักษณะของเว็บแอปพลิกเคชั่น และทำงานควบคู่กับระบบฐานข้อมูล เพื่อทดสอบการใช้งานของ ระบบรวมไปถึงการปรับแก้ไขส่วนต่างๆของระบบ จากการทดสอบระบบการพัฒนาเว็บแอปพลิกเคชั่น เพื่อจัดการการซื้อขายสินค้าของ ห้างหุ่นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ว่าสามารถนำ ระบบไปใช้ได้จริง ในด้านต่าง ๆ ตามที่ขอบเขตกำหนดไว้

สุนัฐธิดา นันทรัตน์ (2563) ได้จัดทำโครงการในการพัฒนาระบบการจองห้องเรียน และห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง มีคุณสมบัติใน ด้านต่างๆ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการในส่วนของ ข้อมูลบทบาทหน้าที่ ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลหมวดหมู่ห้อง ข้อมูลคนจองห้อง ข้อมูลห้อง ข้อมูลการจองห้องได้ 2) ส่วนของผู้ใช้ทั่วไปสามารถ ดำเนินการได้ สามารถดูปฏิทินวันที่มีการจองห้องของระบบ และสามารถ ค้นหาห้องได้ จากการศึกษา การพัฒนาระบบการจองห้องเรียน และห้องประชุมออนไลน์คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง