

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามพฤติกรรมและผลการเรียนของนักเรียน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์จำเป็นต้องอาศัยหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย เอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 การพัฒนาระบบและแผนภาพวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)
- 2.2 การพัฒนาเว็บแอป
- 2.3 ฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล
- 2.4 ซอฟต์แวร์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 สรุปผลงานวิจัย

2.1 การพัฒนาระบบและแผนภาพวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) (khunrobert19, 2561)

ทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นการศึกษา วิเคราะห์ และแยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ พร้อมทั้งเสนอแนวทางเสนอแนวทางแก้ไขตามความต้องการของผู้ใช้งานและความเหมาะสม สอดคล้องสถานะทางการเงินขององค์กร การออกแบบระบบ (System Design) คือ การสร้างแบบพิมพ์เขียวของระบบใหม่ตามความต้องการในเอกสารความต้องการระบบ กำหนดสิ่งที่จำเป็น เช่น อินพุต เอาท์พุต ส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการประมวลผล เพื่อประกันความน่าเชื่อถือ ความถูกต้องแม่นยำ การบำรุงรักษาได้ และความปลอดภัยของระบบ นอกจากนี้ การออกแบบระบบเป็นวิธีการออกแบบ และกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคโดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาที่ทำการวิเคราะห์มาแล้วขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบออกเป็น 2 ระดับคือ ขั้นต้น และขั้นสูง

2.1.1 ขั้นต้น (Basic System Analysis) ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนคือ

2.1.1.1 System Requirement เป็นการรับทราบปัญหา หรือความต้องการของผู้ใช้หรือเจ้าของงานอาจเรียกรวมได้ว่า เป็นขั้นตอนของการเก็บรายละเอียด

2.1.1.2 Context Description เป็นการกำหนดบริบท ประกอบด้วย List of Entities, List of Data และ List of Process

2.1.1.3 Context Diagram เป็นการออกแบบโครงสร้างบริบท โดยอาศัยข้อมูลในขั้นตอนที่ 2.1.1.2 นักวิเคราะห์ระบบบางราย มีความถนัดที่จะทำขั้นตอนนี้ก่อนขั้นตอนที่ 2.1.1.2 ซึ่งไม่มีผลเสียแต่อย่างใด

2.1.1.4 Process Hierarchy Chart เป็นการเขียนผังการไหลของข้อมูลในระดับต่างๆ ที่ปรากฏตามขั้นตอนที่ 2.1.1.3

2.1.1.5 Data Flow Diagram : DFD เป็นการเขียนผังการไหลของข้อมูลในระดับต่างๆ ที่ปรากฏตามขั้นตอนที่ 2.1.1.4

2.1.1.6 Process Description เป็นการอธิบายรายละเอียด Process ให้ชัดเจนขึ้น โดยทั่วไปนิยมอธิบายใน End Process ของแต่ละ Root

2.1.1.7 Data Modeling เป็นขั้นตอนการกำหนด Cardinality เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของ Entities ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งใช้ Data Storage ที่ได้ในขั้นตอน DFD

2.1.1.8 Data Dictionary เป็นขั้นตอนกำหนด Attribute ที่อ้างถึงใน Data Modeling เพื่อกำหนดรายละเอียดที่จะเป็นเบื้องต้นสำหรับใช้ในระบบ

2.1.2 ขั้นสูง (Advance System Analysis) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ

2.1.2.1 Database Design เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยอาศัยข้อมูลนำเข้าในขั้นที่ 2.1.1.7 และ 2.1.1.8 ซึ่งอาจใช้วิธีการ Normalization หรือ Entity Relationship Model แล้วแต่ละกรณี ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องได้ Normal Form (5NF) ขึ้นอยู่กับ นักวิเคราะห์ระบบจะเห็นว่า มีความจำเป็นและเหมาะสมในระดับใด แต่ทั้งนี้ควรไม่ต่ำกว่า Boyce Codd Normal Form (BCNF)

2.1.2.2 Data Table Description เป็นขั้นตอนกำหนดรายละเอียด Attribute ที่มีในแต่ละ Table โดยอาศัยข้อมูลจากขั้นตอนที่ 2.1.1.8 และ 2.1.2.1

2.1.2.3 Output Design หรือ การออกแบบส่วนแสดงผล แยกออกเป็น รายงาน เอกสาร และข้อความ มีพฤติกรรม 3 ชนิด

- 1) แสดงผลจากฐานข้อมูลโดยตรง (Data to Output : D2O)
- 2) แสดงผลจากการประมวลผลที่ได้รับจากการข้อมูลนำเข้า

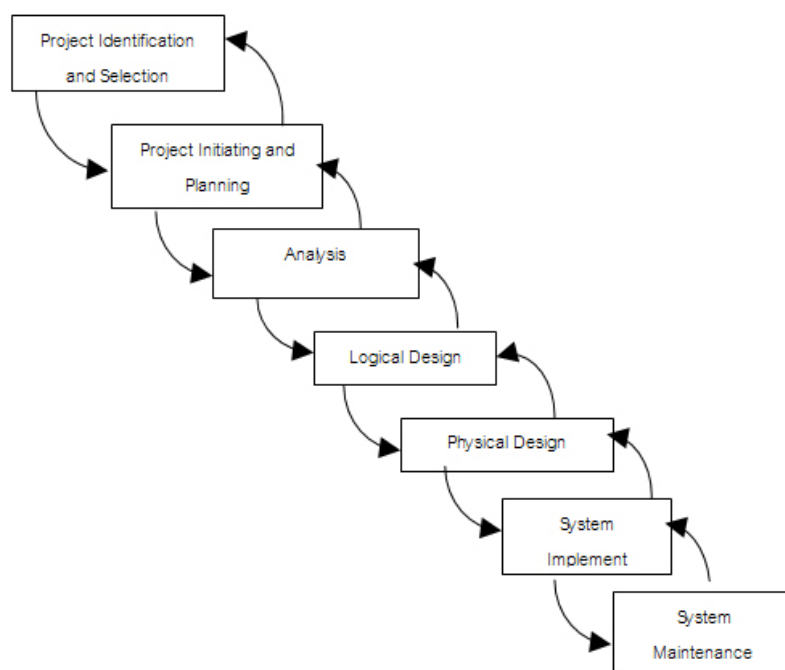
(Data-Process to Output: DP2O)

3) แสดงผลโดยตรงจากข้อมูลนำเข้า (Input to Output : I2O) โดยสามารถแสดงผลได้ทั้งกระดาษ และจอภาพ การออกแบบ Output Design ควรกระทำก่อนการออกแบบอื่นๆ ทั้งหมด เพราะจะช่วยตรวจสอบว่า มี Attribute ที่ออกแบบไว้ในขั้น 2.2 ครบถ้วนหรือไม่

2.1.2.4 Input Design หรือ การออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้า วัตถุประสงค์เป็นการออกแบบเพื่อนำข้อมูลเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์ จึงถูกออกแบบให้มีรูปแบบสอดคล้องกับการแสดงผลทางจอภาพ คือ 25 บรรทัด 80 คอลัมน์ แม้ว่าบางครั้งจะถูกออกแบบเป็นแบบบันทึกข้อมูลล่วงหน้า ก่อนนำมาบันทึกผ่านจอภาพ ก็ยังอ้างอิงกับตำแหน่งทางจอภาพ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 พฤติกรรมคือ

- 1) ออกแบบฟอร์มเอกสารกรอกข้อมูล
- 2) ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งมี 3 ชนิด คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยเมนู

ด้วยคำสั่ง และด้วยกราฟิก



ภาพที่ 2-1 แผนภาพวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ใน การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phases) ได้แก่ ระยะการวางแผน (Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase)

ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน (Steps) ต่างๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ที่นักวิเคราะห์นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานะทางการเงินและความพร้อมขององค์กรในขณะนั้น ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบ ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบ

ได้ ขั้นตอนต่างๆ นั้นมีลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) อัน ได้แก่ การค้นหาปัญหา การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา การประเมินผลแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค้นพบ เลือกแนวทางที่ดีที่สุด และพัฒนาทางเลือกนั้นให้ใช้งานได้ สำหรับวงจรการพัฒนาระบบในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่

2.1.3 การค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection) เป็น ขั้นตอน ในการค้นหาโครงการพัฒนาระบบ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัท สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ผลประโยชน์กับบริษัทมากที่สุด โดยใช้ตารางเมตริกซ์ (Matrix Table) เป็นเครื่องมือประกอบการพิจารณา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการผ่านไปแล้วในเบื้องต้น สามารถสรุปกิจกรรมได้ดังนี้

2.1.3.1 ค้นหาโครงการพัฒนาระบบที่เห็นสมควรต่อการได้รับการพัฒนา

2.1.3.2 จำแนกและจัดกลุ่มโครงการ

2.1.3.3 เลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนา

2.1.4 การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning System Development) เป็น ขั้นตอนในการเริ่มต้นจัดทำโครงการด้วยการจัดตั้งทีมงาน กำหนดตำแหน่งหน้าที่ให้กับทีมงานแต่ละคนอย่างชัดเจน เพื่อร่วมกันสร้างแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด จากนั้นจะร่วมกันวางแผนจัดทำโครงการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และประมาณการต้นทุน และกำไรที่จะได้รับการ

ลงทุนในโครงการพัฒนาระบบ เพื่อนำเสนอต่อผู้จัดการ เพื่อพิจารณาอนุมัติดำเนินการในขั้นตอนต่อไป โดยในขณะที่น่าเสนอ โครงการอยู่นี้ถือเป็นการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงด้วยการสัมภาษณ์ (Interviewing) การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) รวมทั้งพิจารณาจากเอกสารการทำงาน รายงานและแบบฟอร์มต่าง ๆ ของบริษัท ประกอบด้วย สรุปกิจกรรมขั้นตอนที่ 2 ได้ดังนี้

2.1.4.1 เริ่มต้นโครงการ

2.1.4.2 เสนอแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน

2.1.4.3 วางแผนโครงการ

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

2.1.5.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม

2.1.5.2 รวบรวมความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้ระบบ

2.1.5.3 จำลองแบบความต้องการที่รวบรวมได้

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

2.1.6.1 ออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน (Form/Report Design)

2.1.6.2 ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfaces Design)

2.1.6.3 ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical

2.1.7 การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงลักษณะการทำงานของระบบทางกายภาพหรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยี

โปรแกรมภาษาที่จะนำมาทำการเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูลของการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพนี้จะเป็นข้อมูลของการออกแบบ เพื่อส่งมอบให้กับโปรแกรมเมอร์เพื่อใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 5 ได้ดังนี้

2.1.7.1 ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical

2.1.7.2 ออกแบบ Application

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

2.1.8.1 เขียนโปรแกรม (Coding)

2.1.8.2 ทดสอบโปรแกรม (Testing)

2.1.8.3 ติดตั้งระบบ (Installation)

2.1.8.4 จัดทำเอกสาร (Documentation)

2.1.8.5 จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม (Training)

2.1.8.6 การบริการให้ความช่วยเหลือหลังการติดตั้งระบบ (Support)

2.1.9 การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) หลังจากระบบใหม่ได้เริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบจะพบกับ ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เองได้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 7 ได้ดังนี้

2.1.9.1 เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ

2.1.9.2 วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ

2.1.9.3 ออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุง

2.1.9.4 ปรับปรุง

2.2 การพัฒนาเว็บแอป (AppMaster, 2565)

การพัฒนาแอปพลิเคชันเว็บเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้และเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยคาดว่าจะมีรายได้สูงถึง 166.20 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2567 แนวโน้มขาขึ้นนี้คาดว่าจะดำเนินต่อไป โดยคาดการณ์อัตราการเติบโตต่อปีที่ 7.12% ในช่วงปี 2567-2570 ส่งผลให้ปริมาณตลาดอยู่ที่ 218.80 พันล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2570 ในบล็อกโพสต์นี้ เราจะสำรวจแนวโน้มและเทคนิคล่าสุดในการพัฒนาเว็บแอปในปี 2024 ตั้งแต่การออกแบบที่ตอบสนองไปจนถึงเว็บแอปที่ก้าวหน้า เรา จะครอบคลุมทุกสิ่งที่คุณจำเป็นต้องรู้เพื่อสร้างแอปพลิเคชันคุณภาพสูงและน่าดึงดูด ถ้าอย่างนั้น เรา มาเจาะลึกและค้นพบโอกาสที่น่าตื่นเต้นรออยู่ข้างหน้าในการพัฒนาเว็บแอปในปี 2024 กันดีกว่า

2.2.1 เว็บแอปพลิเคชันคืออะไร?

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานร่วมกันได้ข้ามแพลตฟอร์ม และปรับให้เข้ากับแอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างราบรื่น การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลนี้ช่วยให้องค์กรต่างๆ สามารถสร้างเว็บแอป ปรับปรุงสถานะออนไลน์และการมีส่วนร่วมของลูกค้า กระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเกี่ยวข้องกับหลายขั้นตอน รวมถึงการวางแผน การออกแบบ และการเลือกกรอบงานเว็บแอปพลิเคชันที่เหมาะสมที่สุด ทีมนักพัฒนาเว็บแอปที่มีทักษะทำงานในการใช้คุณสมบัติที่จำเป็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ความเข้ากันได้ และประสบการณ์ผู้ใช้งานนักพัฒนาเว็บมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

การใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมและเฟรมเวิร์กแอปพลิเคชันบนเว็บเพื่อสร้างแอปพลิเคชันเว็บที่รองรับอุตสาหกรรมต่างๆ การพัฒนาเว็บต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการเลือกเฟรมเวิร์กแอปพลิเคชันเว็บที่เหมาะสม และสร้างประสบการณ์ผู้ใช้ที่ปลอดภัยและน่าดึงดูดเมื่อถือมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเว็บ เนื่องจากให้การเข้าถึงบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตสำหรับผู้ใช้ แอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนเว็บทำงานร่วมกันเพื่อมอบประสบการณ์ที่ลื่นไหลบนหลายแพลตฟอร์ม ทำให้องค์กรจำเป็นต้องลงทุนในทั้งสองด้านกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต้องอาศัยนักพัฒนาเว็บแอปในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันที่มีโครงสร้างที่ดี ปลอดภัย และใช้งานง่าย ทีมพัฒนาเว็บต้องจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย

การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และความเข้ากันได้ข้ามแพลตฟอร์ม เพื่อให้มั่นใจถึงความสำเร็จของเว็บแอปพลิเคชันการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลสมัยใหม่ ด้วยการจ้างนักพัฒนาเว็บแอปที่มีทักษะและปฏิบัติตามกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่วางแผนไว้อย่างดี องค์กรต่างๆ จะสามารถสร้างเว็บแอปที่ตรงตามเป้าหมายและข้อกำหนดของตนได้ เฟรมเวิร์กแอปพลิเคชันเว็บ แอปบนมือถือ และเทคนิคการพัฒนาเว็บมีบทบาทสำคัญในการยกระดับประสบการณ์ผู้ใช้ และรับประกันเว็บแอปพลิเคชันที่ปลอดภัย ใช้งานได้จริง และเข้าถึงได้

2.2.2 เว็บแอปและเว็บไซต์แตกต่างกันอย่างไร

ความแตกต่างระหว่างเว็บแอปและเว็บไซต์อยู่ที่ฟังก์ชันการทำงานและวัตถุประสงค์ เว็บไซต์ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ข้อมูลหรือเนื้อหาแก่ผู้เยี่ยมชมเป็นหลัก ในขณะที่แอปพลิเคชันเว็บเป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ทำงานหรือฟังก์ชันเฉพาะโดยทั่วไปเว็บไซต์จะประกอบด้วยเนื้อหาคงที่ เช่น ข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ ที่แสดงต่อผู้ใช้ในโครงสร้างการนำทาง อาจมี

องค์ประกอบแบบโต้ตอบ เช่น แบบฟอร์มหรือแถบค้นหา แต่จุดประสงค์หลักคือการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้ ในทางกลับกัน เว็บแอปเป็นแอปซอฟต์แวร์เชิงโต้ตอบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานหรือฟังก์ชันเฉพาะได้ โดยทั่วไปแล้วจะซับซ้อนกว่าเว็บไซต์ และต้องการให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเพื่อดำเนินการ ตัวอย่างของเว็บแอป ได้แก่ ระบบธนาคารออนไลน์ แพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ และเครือข่ายโซเชียลมีเดีย ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ดำเนินการต่างๆ เช่น การโอนเงิน ซื้อสินค้า และแชร์เนื้อหาแม้ว่าทั้งเว็บไซต์และเว็บแอปจะเข้าถึงได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์และทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่ความแตกต่างที่สำคัญอยู่ที่

ฟังก์ชันการทำงานและวัตถุประสงค์ เว็บไซต์ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เยี่ยมชมเป็นหลัก ในขณะที่เว็บแอปเป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์เชิงโต้ตอบที่ให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานหรือฟังก์ชันเฉพาะได้

2.2.3 Progressive Web App (PWA) คืออะไร

Progressive Web App (PWA) คือเว็บแอปที่ใช้เทคโนโลยีเว็บสมัยใหม่เพื่อมอบประสบการณ์การใช้งานเหมือนแอปเนทีฟแก่ผู้ใช้ รวมถึงฟังก์ชันการทำงานออฟไลน์ การแจ้งเตือนแบบพุช และการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดและติดตั้ง แอปเนทีฟ จาก แอปสโตร์. PWA ได้รับการออกแบบมาเพื่อมอบประสบการณ์ที่ราบรื่นในทุกอุปกรณ์และแพลตฟอร์ม โดยไม่คำนึงถึงระบบปฏิบัติการหรือขนาดหน้าจอ พวกเขาใช้หลักการออกแบบที่ตอบสนองเพื่อปรับให้เข้ากับขนาดหน้าจอและประเภทอินพุตที่แตกต่างกัน และสามารถเข้าถึงได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์สมัยใหม่ PWA สร้างขึ้นโดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีเว็บ รวมถึง HTML, CSS, JavaScript และ Service Workers ซึ่งช่วยให้ทำงานแบบออฟไลน์และโหลดได้อย่างรวดเร็ว

แม้บนเครือข่ายที่ช้าหรือไม่น่าเชื่อถือ พวกเขาจะใช้ไฟล์ Web App Manifest ซึ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับเมตาดาต้าของแอป เช่น ชื่อ ไอคอน และสีของธีม PWA นำเสนอข้อดีหลายประการเหนือแอปเนทีฟแบบดั้งเดิม รวมถึงเวลาในการโหลดที่เร็วขึ้น การใช้ข้อมูลน้อยลง และการมีส่วนร่วมที่เพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มลงในหน้าจอหลักได้เหมือนกับแอปเนทีฟ และมอบประสบการณ์ที่ราบรื่นซึ่งทำให้เส้นแบ่งระหว่างเว็บและแอปเนทีฟพร่ามัว PWA แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในวิธีที่เราสร้างและใช้เว็บแอป และกำลังได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วในหมู่นักพัฒนาและผู้ใช้

2.2.4 ข้อดีและข้อเสียของเว็บแอปพลิเคชันคืออะไร?

เว็บแอปได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีข้อดีหลายประการเหนือแอปพลิเคชันเดสก์ท็อปทั่วไป อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อเสียที่ต้องพิจารณาด้วย ในส่วนนี้ เราจะสำรวจข้อดีและข้อเสียของเว็บแอป

2.2.4.1 ข้อดีของเว็บแอป

- 1) ความเข้ากันได้ข้ามแพลตฟอร์ม : เว็บแอปสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ใดๆ ที่มีเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้แอปไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มและเข้าถึงได้ง่ายสำหรับผู้ใช้งานกว้าง
- 2) ค่าติดตั้งและบำรุงรักษาต่ำ : เว็บแอปไม่จำเป็นต้องติดตั้งหรืออัปเดตบนอุปกรณ์แต่ละเครื่อง ซึ่งช่วยลด ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษา สำหรับผู้ใช้และนักพัฒนา
- 3) ความสามารถในการปรับขนาดได้ง่าย : เว็บแอปสามารถปรับขนาดได้อย่างง่ายดายเพื่อตอบสนองความต้องการของฐานผู้ใช้ที่กำลังเติบโต โดยไม่จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์หรือโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติม
- 4) การอัปเดตตามเวลาจริง : เว็บแอปสามารถอัปเดตได้แบบเรียลไทม์ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้จะสามารถเข้าถึงคุณลักษณะและฟังก์ชันการทำงานล่าสุดได้ตลอดเวลา
- 5) การทำงานร่วมกันที่ได้รับการปรับปรุง : เว็บแอปช่วยให้สามารถทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์และแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ใช้ ปรับปรุงการสื่อสารและประสิทธิภาพการทำงาน

2.2.4.2 ข้อเสียของเว็บแอป

- 1) การพึ่งพาอินเทอร์เน็ต : เว็บแอปจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจึงจะทำงานได้ ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ในโหมดออฟไลน์หรือพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายไม่ดี
- 2) ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย : เว็บแอปมีความเสี่ยงต่อภัยคุกคามความปลอดภัย เช่น การละเมิดข้อมูล การโจมตีแบบฟิชชิ่ง และการเขียนสคริปต์ข้ามไซต์ (XSS)
- 3) ข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ : เว็บแอปอาจประสบปัญหาข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพเนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่น การเชื่อมต่อเครือข่ายที่ช้า ปัญหาความเข้ากันได้ของเบราว์เซอร์ และการเข้าถึงฮาร์ดแวร์อุปกรณ์ที่จำกัด
- 4) ฟังก์ชันการทำงานที่จำกัด : เว็บแอปอาจมีระดับฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างจากแอปพลิเคชันเดสก์ท็อปทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องเข้าถึงไฟล์ในเครื่องหรือเรียกใช้การคำนวณที่ซับซ้อน
- 5) ปัญหาความเข้ากันได้ของเบราว์เซอร์ : เว็บแอปอาจทำงานไม่ถูกต้องบนเว็บเบราว์เซอร์ที่แตกต่างกัน ต้องใช้ทรัพยากรการทดสอบและการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้มั่นใจถึงความเข้ากันได้

2.2.5 ประเภทของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะและกรณีการใช้งานเฉพาะของตัวเอง ต่อไปนี้เป็นประเภทที่พบบ่อยที่สุด

2.2.5.1 เว็บแอปแบบคงที่ : เป็นเว็บแอปธรรมดาที่ไม่ต้องมีการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยหลักแล้วประกอบด้วยไฟล์ HTML, CSS และ JavaScript และใช้สำหรับการแสดงเนื้อหาคงที่ เช่น เว็บไซต์ที่ให้ข้อมูล

2.2.5.2 แอปพลิเคชันเว็บแบบไดนามิก : เว็บแอปเหล่านี้ใช้สคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เพื่อสร้างเนื้อหาแบบไดนามิก เช่น ข้อมูลเฉพาะผู้ใช้ แบบฟอร์มเชิงโต้ตอบ และเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซ พวกเขามักจะใช้เทคโนโลยีแบ็กเอนด์ เช่น PHP, Python, Ruby on Rails หรือ Node.js

2.2.5.3 แอปพลิเคชันหน้าเดียว (SPA) : เว็บแอปเหล่านี้โหลดหน้า HTML เดียวและอัปเดตเนื้อหาแบบไดนามิกโดยใช้ JavaScript SPA นำเสนอประสบการณ์ผู้ใช้ที่ราบรื่น เนื่องจากไม่จำเป็นต้องรีเฟรชหน้าและอาจเร็วกว่าแอปพลิเคชันแบบหลายหน้าแบบเดิม

2.2.5.4 Progressive Web Applications (PWA) : PWA คือเว็บแอปที่ใช้เทคโนโลยีเว็บสมัยใหม่เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์เหมือนแอปเนทีฟ รวมถึงฟังก์ชันการทำงานออฟไลน์ การแจ้งเตือนแบบพุช และการเข้าถึงฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์

2.2.5.5 บริการทางเว็บ : เว็บแอปเหล่านี้มีชุด API ที่อนุญาตให้แอปพลิเคชันอื่นสื่อสารกับแอปพลิเคชันเหล่านั้นได้ โดยปกติจะใช้โปรโตคอล HTTP ใช้เพื่อสร้างการบูรณาการระหว่างแอปพลิเคชันและระบบต่างๆ

2.2.5.6 แอปพลิเคชันเว็บพอร์ทัล : เว็บแอปพลิเคชันเหล่านี้มอบเกตเวย์แบบรวมไปยังแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น ข่าวสาร อีเมล และโซเชียลมีเดีย มักใช้เป็นพอร์ทัลอินทราเน็ตในองค์กรขนาดใหญ่

2.2.5.7 แอปพลิเคชันเว็บอีคอมเมิร์ซ : เว็บแอปพลิเคชันเหล่านี้อนุญาตให้ธุรกิจขายสินค้าหรือบริการออนไลน์ โดยมักจะมีฟีเจอร์ต่างๆ เช่น ตะกร้าสินค้า ช่องทางการชำระเงิน และระบบจัดการคำสั่งซื้อ

2.3 ฐานข้อมูลและระบบฐานข้อมูล (rocket, 2567)

ในโลกที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลในปัจจุบัน ความสามารถในการจัดการและใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของธุรกิจทุกประเภท ตั้งแต่ธุรกิจสตาร์ทอัพขนาดเล็กไปจนถึงบริษัทใหญ่ Database ทำหน้าที่เป็นกระดูกสันหลังของการจัดการข้อมูล ทำให้บริษัทต่างๆ สามารถจัดเก็บ เรียกใช้ และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำความเข้าใจพื้นฐานของฐานข้อมูลไม่เพียงแต่จำเป็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านไอทีเท่านั้น แต่ยังรวมถึงนักการตลาดและเจ้าของแบรนด์ที่ต้องใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างรอบรู้ ขับเคลื่อนกลยุทธ์ทางการตลาดและปรับปรุงประสบการณ์ของลูกค้าบทความนี้จะเจาะลึกประเด็นหลักของ Database หมายถึงอะไร

Database คืออะไร มีโครงสร้างอย่างไร ประเภท หลักการออกแบบ และประโยชน์ เราจะสำรวจว่าฐานข้อมูลมีบทบาทสำคัญในการดำเนินธุรกิจอย่างไร และให้ข้อมูลเชิงลึกและตัวอย่างที่นำไปปฏิบัติได้จริงเพื่อช่วยนักการตลาดและเจ้าของแบรนด์ใช้ประโยชน์จากพลังของข้อมูล ไม่ว่าคุณกำลังมองหาที่จะปรับปรุงแนวทางปฏิบัติในการจัดการข้อมูลของคุณหรือได้รับความได้เปรียบในการแข่งขันผ่านกลยุทธ์ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล คู่มือนี้จะช่วยให้คุณมีความรู้ที่จำเป็นในการนำทางโลกที่ซับซ้อนของ ระบบฐานข้อมูล Database system และเข้าใจความหมายของ Database

ระบบฐานข้อมูล (Database system) หมายถึงชุดของข้อมูลที่จัดระเบียบหรือข้อมูลที่มีโครงสร้าง ซึ่งโดยทั่วไปจะจัดเก็บทางอิเล็กทรอนิกส์ในระบบคอมพิวเตอร์ Database ถูกควบคุมโดยระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) โดยข้อมูลและ DBMS รวมถึงแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับพวกเขาจะเรียกว่าระบบฐานข้อมูล ซึ่งมักจะเรียกสั้น ๆ ว่าฐานข้อมูล (Database)และ ฐานข้อมูลคืออะไร? ฐานข้อมูล หมายถึงอะไร?

Database แปลว่า ฐานข้อมูล ฐานข้อมูลคือ ช่วยให้สามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้มีประสิทธิภาพในการเข้าถึง การเรียกใช้ และการจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ความถูกต้องและความปลอดภัยของข้อมูล: ช่วยให้มีประสิทธิภาพและความถูกต้องและความปลอดภัยของข้อมูล โดยการปกป้องข้อมูลที่ละเอียดอ่อนผ่านการควบคุมการเข้าถึงและการเข้ารหัส ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลพร้อมกันได้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ขัดแย้งกัน ทำให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกัน Database สามารถจัดการกับปริมาณข้อมูลและผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้นได้ ทำให้จำเป็นสำหรับธุรกิจที่กำลังเติบโต

2.3.1 ประเภทของ Database

2.3.1.1 Network Database ตัวอย่างเช่น ในฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย นักเรียนแต่ละคนจะเชื่อมโยงกับหลายหลักสูตร และแต่ละหลักสูตรจะเชื่อมโยงกับนักเรียนหลายคน โครงสร้างฐานข้อมูลเครือข่ายสามารถจัดการความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ Network Database ใช้โครงสร้างกราฟเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ทำให้สามารถเชื่อมโยงหลายระเบียนกับไฟล์เจ้าของเดียวกันได้ ทำให้เหมาะสำหรับโครงสร้างข้อมูลที่ซับซ้อน

2.3.1.2 Hierarchical Database ตัวอย่างเช่น แผนผังองค์กรที่พนักงานแต่ละคนรายงานต่อผู้จัดการ สร้างโครงสร้างคล้ายต้นไม้ Hierarchical Database จัดเรียงข้อมูลในโครงสร้างต้นไม้ แต่ละ Node หลักสามารถมี Node ย่อยได้หลาย Node ซึ่งแต่ละ Node ย่อยจะมี Node หลักเพียง Node เดียว โมเดลนี้มีประสิทธิภาพสำหรับการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบลำดับชั้น

2.3.1.3 Relational Database ตัวอย่างเช่น ระบบ CRM ที่ข้อมูลลูกค้าถูกเก็บไว้ในตารางหนึ่งและคำสั่งซื้อในอีกตารางหนึ่ง ซึ่งเชื่อมโยงกันด้วย ID ลูกค้า Relational Database คือการจัดเก็บข้อมูลในตาราง (ความสัมพันธ์) และใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) หรือ Query Database คือการจัดการข้อมูล รูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูง ช่วยให้สามารถทำการสืบค้นที่ซับซ้อนและรักษาความสมบูรณ์ของข้อมูลผ่านการทำให้เป็นมาตรฐานและข้อจำกัดต่างๆ

2.3.1.4 Object Oriented Database ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลมัลติมีเดียที่จัดเก็บข้อมูลที่ซับซ้อน เช่น รูปภาพ เสียง และวิดีโอ พร้อมกับข้อมูล Meta Object Oriented Database การเก็บข้อมูลในรูปแบบ Database เป็นแบบใด? จะจัดเก็บข้อมูลเป็นวัตถุ คล้ายกับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ รองรับชนิดข้อมูลและความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน

2.3.1.5 NoSQL Databases ตัวอย่างเช่น แพลตฟอร์มโซเซียลมีเดียที่จัดเก็บข้อมูลจำนวนมากที่ไม่มีโครงสร้าง เช่น โพสต์ ความคิดเห็น และการโต้ตอบของผู้ใช้ NoSQL Databases ได้รับการออกแบบมาสำหรับโมเดลข้อมูลเฉพาะ เช่น เอกสาร คีย์-ค่า กราฟ หรือคอลัมน์-แฟมิลี สามารถจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และโหลดผู้ใช้จำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับขนาดสำหรับแอปพลิเคชันสมัยใหม่

2.3.2 ความสำคัญของ Database

Database คือมีบทบาทสำคัญในธุรกิจสมัยใหม่ ฐานข้อมูล (Database) หมายถึงการเปิดใช้งานการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ขั้เคลื่อนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และปรับปรุงการดำเนินงานดังนี้

2.3.2.1 การจัดการความสัมพันธ์ลูกค้า (CRM): Database จัดเก็บการโต้ตอบกับลูกค้า ช่วยให้ธุรกิจปรับแต่งการตลาดและปรับปรุงการบริการลูกค้า

2.3.2.2 การวางแผนทรัพยากรองค์กร (ERP): รวมกระบวนการทางธุรกิจ เช่น การเงิน ทรัพยากรบุคคล และห่วงโซ่อุปทาน เข้ากับระบบแบบรวมศูนย์เพื่อการทำงานที่คล่องตัว

2.3.2.3 การตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล: ฐานข้อมูลให้ข้อมูลเชิงลึกผ่านการวิเคราะห์ ช่วยให้ธุรกิจระบุแนวโน้ม ปรับปรุงกระบวนการ และได้รับความได้เปรียบในการแข่งขัน

2.3.3 ประโยชน์ของ Database System

2.3.3.1 การจัดการข้อมูลที่ดีขึ้นตัวอย่างเช่น บริษัทค้าปลีกติดตามระดับสินค้าคงคลัง ยอดขาย และข้อมูลลูกค้า ข้อมูลบนระบบสะสมแถมและระบบสมาชิก ซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีขึ้นและประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่ดีขึ้น

2.3.3.2 การรักษาความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้นตัวอย่างเช่น สถาบันการเงินใช้การเข้ารหัสที่แข็งแกร่งและการควบคุมการเข้าถึงเพื่อปกป้องข้อมูลลูกค้าที่ละเอียดอ่อน ลดความเสี่ยงของการละเมิดข้อมูล

2.3.3.3 ความสามารถในการปรับขนาดและประสิทธิภาพตัวอย่างเช่น แพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซปรับขนาดฐานข้อมูลเพื่อรองรับปริมาณการใช้งานที่สูงในช่วงฤดูช้อปปิ้งสูงสุด เพื่อให้มั่นใจว่าลูกค้าจะได้รับประสบการณ์ที่ราบรื่นและป้องกันการหยุดทำงาน

2.3.4 หลักการออกแบบฐานข้อมูล Database ที่มีประสิทธิภาพ

การออกแบบ Database เป็นขั้นตอนสำคัญสำหรับธุรกิจที่มุ่งหวังที่จะใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลที่ออกแบบมาอย่างดีจะช่วยให้มั่นใจในความสมบูรณ์ของข้อมูล เพิ่มประสิทธิภาพ และรองรับความสามารถในการปรับขยายได้ ต่อไปนี้เป็นวิธีการออกแบบ Database โดยละเอียด โดยเน้นที่ธุรกิจเป็นหลัก

2.3.4.1 การวิเคราะห์ความต้องการ จุดประสงค์: ระบุความต้องการข้อมูลเฉพาะของธุรกิจของคุณ รวมถึงประเภทของข้อมูลที่คุณจะจัดเก็บ วิธีการเข้าถึง และบุคคลที่จะเข้าถึงข้อมูล ตัวอย่าง: สำหรับธุรกิจค้าปลีก สิ่งนี้อาจเกี่ยวข้องกับความเข้าใจถึงความจำเป็นในการติดตามระดับสินค้าคงคลัง การทำธุรกรรมการขาย รายละเอียดลูกค้า และข้อมูลซัพพลายเออร์

2.3.4.2 การออกแบบแนวคิด จุดประสงค์: สร้างภาพรวมระดับสูงของข้อมูลและความสัมพันธ์ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะนำไปใช้อย่างไรในทางกายภาพ ตัวอย่าง: ใช้แผนภาพ Entity-Relationship (ER) เพื่อสรุปเอนทิตีที่สำคัญ เช่น ลูกค้า คำสั่งซื้อ สินค้า และซัพพลายเออร์ และกำหนดว่าเอนทิตีเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ตัวอย่างเช่น แต่ละคำสั่งซื้อจะเชื่อมโยงกับลูกค้า และผลิตภัณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการ

2.3.4.3 การออกแบบเชิงตรรกะ จุดประสงค์: แปลโมเดลแนวคิดเป็นโครงสร้างเชิงตรรกะที่สามารถนำไปใช้โดยใช้ DBMS ได้ ตัวอย่าง: แปลงแผนภาพ ER เป็นสคีมาเชิงสัมพันธ์ กำหนดตารางสำหรับแต่ละเอนทิตี (เช่น ลูกค้า คำสั่งซื้อ) และระบुकอลัมน์ (แอตทริบิวต์) สำหรับแต่ละตาราง เช่น รหัสลูกค้า ชื่อลูกค้า รหัสสั่งซื้อ วันที่สั่งซื้อ รหัสสินค้า และปริมาณ

2.3.4.4 การทำให้เป็นมาตรฐาน จุดประสงค์: จัดระเบียบข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อนและปรับปรุงความสมบูรณ์ของข้อมูล ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแบ่งตารางขนาดใหญ่ออกเป็นตารางที่เล็กกว่าและเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่าง: สำหรับธุรกิจค้าปลีก ให้แน่ใจว่าข้อมูลลูกค้าถูกจัดเก็บไว้ในตารางแยกต่างหากจากรายละเอียดการสั่งซื้อ เพื่อหลีกเลี่ยงการป้อนข้อมูลซ้ำซ้อน ทำให้ข้อมูลเป็นมาตรฐานในรูปแบบต่างๆ เช่น 1NF (First Normal Form), 2NF (Second Normal Form) และ 3NF (Third Normal Form) เพื่อปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูลและรักษาความสอดคล้อง

2.3.4.5 การออกแบบทางกายภาพ จุดประสงค์: กำหนดสถาปัตยกรรมการจัดเก็บข้อมูลจริง และปรับให้เหมาะสมเพื่อประสิทธิภาพ เพื่อให้มั่นใจว่าฐานข้อมูลสามารถจัดการปริมาณงานที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่าง: เลือกกลยุทธ์การจัดทำดัชนีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความเร็วในการสืบค้น พิจารณาแบ่งพาร์ติชันตารางขนาดใหญ่เพื่อกระจายข้อมูลไปยังตำแหน่งจัดเก็บข้อมูลหลายแห่ง ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสืบค้นและจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.4.6 การรักษาความปลอดภัยและการปฏิบัติตามข้อกำหนด จุดประสงค์: ใช้มาตรการเพื่อปกป้องข้อมูลที่ละเอียดอ่อน และให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่าง: ใช้การควบคุมการเข้าถึงเพื่อจำกัดการเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เข้ารหัสข้อมูลที่ละเอียดอ่อน เช่น ข้อมูลการชำระเงินของลูกค้า เพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต สอดคล้องกับกฎระเบียบ เช่น GDPR หรือ HIPAA โดยการใช้มาตรการคุ้มครองข้อมูลและความสามารถในการตรวจสอบ

2.3.4.7 การปรับปรุงประสิทธิภาพ จุดประสงค์: ตรวจสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของฐานข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจ ตัวอย่าง: วิเคราะห์ประสิทธิภาพการสืบค้นเป็นประจำ และปรับปรุงการสืบค้นที่ทำงานช้า ปรับกลยุทธ์การจัดทำดัชนี และดำเนินการบำรุงรักษาฐานข้อมูล เช่น การอัปเดตสถิติ และการจัดระเบียบข้อมูลที่จะจัดกระจาย

2.4 ซอฟต์แวร์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.4.1 โปรแกรม Visual Studio Code (GaMeDeV, 2565)



ภาพที่ 2-2 Visual Studio Code Logo

Vscode (Visual studio code) คือ โปรแกรมประเภท Editor หรือจะให้เรียกง่าย ๆ ก็เครื่องมือในการเขียนโปรแกรมนั่นเอง โดยจะใช้ในการแก้ไข Code ที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมในทุกระดับ ไม่ว่าจะอยู่ในระดับเริ่มต้นยันมืออาชีพเลย รองรับการใช้งานทั้ง Windows, MacOS และ Linux รวมทั้งรองรับได้หลายภาษาไม่ว่าจะเป็น JavaScript,

2.4.1.1 คีย์ลัดใน Vscode

- 1) Ctrl + Enter – เป็นการขึ้นบรรทัดใหม่ด้านล่าง หรือ กระโดดข้ามบรรทัดมานั้นแหละ
- 2) Ctrl+Shift+Enter – เป็นการขึ้นบรรทัดใหม่ด้านบน หรือ กระโดดข้ามบรรทัดแต่ขึ้นด้านบน
- 3) Alt + Left Click to choose – เป็นการเลือก Element หลายๆตัว เพื่อที่จะทำบางอย่างพร้อมๆกัน ใช้โดยกด Alt ค้างแล้ว คลิกซ้ายเพื่อเลือกในสิ่งที่ต้องการ
- 4) Ctrl + Shift + ↑ ↓ – เป็นการ Copy Code จากบรรทัดที่เราเลือกไว้สามารถจะ Copy ขึ้นหรือลงก็ได้ตามลูกศร
- 5) Ctrl + P – เป็นการเปิดไฟล์อย่างรวดเร็ว หลังจากที่ใช้คีย์ลัดนี้จะมีช่องกรอกชื่อไฟล์ขึ้นมาให้เรากรอกได้เลย
- 6) Ctrl + B – เป็นการเปิดปิด Sidebar หรือ ไอแถบด้านขวานั้นแหละ

7) Ctrl + Alt + R – เป็นการ Reload หน้า Vscode หรือ การ refresh หน้าต่าง

8) Ctrl + Shift + K – เป็นการลบ Code ทั้งบรรทัด

9) Alt + ↑ ↓ – เป็นการเลื่อนบรรทัดที่เลือกนั้นขึ้นหรือลงก็ได้

10) Ctrl+Shift+L – เลือกส่วนเดียวกันทั้งหมดในหน้าต่าง

11) Ctrl + S – เป็นการ Save File ทั่วๆไป

12) Ctrl + F – ค้นหาใน File ของเราทั้งหน้าต่าง

2.4.1.2 Extensions ใน Vscode

Extensions คือ ส่วนขยายหรือเครื่องมือเพิ่มเติมที่ไว้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งานให้แก่ผู้ใช้นั่นเอง ซึ่งจำเป็นต้อง Download ในตัว Vscode เพื่อนำมาใช้งานนั้น โดยที่เจ้าตัว Extensions นั้นจะเป็นการโหลดมาใช้แบบฟรี ! และ ขั้นตอนการโหลดที่ไม่ยุ่งยากด้วย ก่อนอื่นเลยมาดูวิธีการดาวน์โหลดกัน

1) Auto Rename-tag นั้นจะช่วยให้การแก้ไข Tag ที่มาเป็นคู่ๆ เช่น ต้องการแก้ไข tag <h1></h1> ไปเป็น <h2></h2> แทน ซึ่งเราอาจจะต้องแก้ไขในส่วน of h1 ทั้ง Tag เปิดและปิดใช้ใหม่ครับ แต่ว่าเจ้า Auto Rename-Tag นั้นหลังจากที่เราแก้ไขตรง Tag เปิดเขาก็จะแก้ไขตรง Tag ปิดให้ด้วยเลย

2) Live server นั้นจะทำให้หน้า Website ของเราไม่ต้องมานั่งกดปุ่ม refresh เพื่อดู Code เวลา Save งานเสร็จ ซึ่งช่วยในการทำ Website อย่างมาก เพราะว่า หลังจาก Save เสร็จก็สามารถเปิดหน้า Website เพื่อดูผลลัพธ์ได้เลย

3) Code spell checker นั้นจะช่วยให้เราในการตรวจคำที่ผิดใน Code ของเรา ซึ่งเวลาเกิดคำผิดก็จะขึ้นขีดสีเขียวเตือนว่า ดูเหมือนมีคำผิดอะไรทำนองนี้

4) Prettier จะช่วยให้เราในการจัดหน้าตาของ Code นั้นเอง เช่น Code ของเราละเอะมามากๆ เจ้าตัว prettier จะแก้ไข Code ของเรามีระเบียบขึ้นทันตาเห็นเลย

5) Bracket pair Colorizer นั้นจะช่วยให้เราในการมองรูปแบบ Code ได้ง่ายขึ้นโดยเป็นเส้นสี เช่น เจ้า <div> อยู่ บรรทัดที่ 1 </div> อยู่บรรทัดที่ 8 เจ้า bracket pair colorizer นั้นจะมีเส้นสีที่เป็นสีบอกเราว่าเจ้าสองตัวนี้เชื่อมกันอยู่นะ

2.4.2 NodeJS คืออะไร ? (openlandscape, 2565)



ภาพที่ 2-3 NodeJS Logo

NodeJS คือ Cross Platform Runtime Environment สำหรับฝั่ง Server เป็น Open Source และ Library ที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ด้วยภาษา JavaScript เหมาะสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่ต้องการใช้ข้อมูลจำนวนมาก และนิยมใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ข้อมูลแบบ Realtime สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ โดยถูกนำมาเป็น Web Server, IoT, Webkit, TVOS, OS และอื่น ๆ เป็นต้น

2.4.2.1 ประวัติความเป็นมาของ NodeJS

ในปี ค.ศ. 2009 NodeJS ถูกพัฒนาครั้งแรกโดย Ryan Dahl นักพัฒนาชาวอเมริกัน สำหรับใช้เป็นแพลตฟอร์มที่รองรับภาษา JavaScript เพื่อการพัฒนาเว็บไซต์ในรูปแบบของ Server Side ซึ่งในช่วงแรก NodeJS ยังสนับสนุนการทำงานแบบจำกัดเพียงแค่บน Linux และ Mac OS X เท่านั้น ส่วน Windows ได้ถูกเพิ่มเข้ามาในภายหลัง

2.4.2.2 NodeJS ทำงานอย่างไร ?

NodeJS ใช้ V8 Engine ที่ถูกพัฒนาโดย The Chromium Project สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของภาษา JavaScript ร่วมกับ Web Browser ให้ดีขึ้น โดยการใช้หลักการ Compile ก่อนประมวลผล (Just-in-time Compilation) ด้วยการเป็นตัวแปลงโค้ดภาษา JavaScript หรือ JavaScript Engine ให้เป็น Machine Code ทำให้สามารถทำงานนอก Browser อื่นได้ เนื่องจากตามปกติแล้ว JavaScript สามารถรันได้บน Client เท่านั้น

NodeJS ทำงานแบบ Single Process โดยมี Event-loop เข้ามาช่วยในการทำงานแบบ Asynchronous คือ รูปแบบการทำงานของชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นมา โดยทำงานแบบไม่เรียงขั้นตอน เนื่องจากชุดคำสั่งทำงานพร้อมกัน และเมื่อคำสั่งไหนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแสดงผลพร้อมก่อนแบบ Non-Blocking I/O สามารถส่ง Request ของ User 1 และ User 2 พร้อมกันได้เลย ทำให้ลดการใช้ Thread ได้ โดย NodeJS ไม่เหมาะสำหรับการทำงานที่เป็น CPU Intensive เพราะทำให้ถูก Block การทำงานทั้งหมด

2.4.2.3 ทำไมถึงต้องใช้ NodeJS ?

มีเครื่องมือที่สะดวกและรวดเร็วในการจัดการ Package อย่าง NPM (Node Package Manager) หรือ YARN (Dependency Management Tool) ช่วยลดเวลาในการเขียนโค้ดใหม่ทั้งหมด ทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

พัฒนาได้อย่างครอบคลุมทั้ง Frontend และ Backend โดยตัวอย่าง Framework และ Library ฝั่ง Frontend เช่น ReactJS, VueJS เป็นต้น และตัวอย่างฝั่ง Backend เช่น Express, NestJS, Meteor เป็นต้น โดยนักพัฒนาเรียนรู้แค่ภาษา Javascript สามารถเริ่มต้นพัฒนาแบบ Fullstack ได้แล้ว

NodeJS ใช้ภาษา JavaScript ซึ่งเป็นภาษายอดนิยมและเป็นที่ต้องการสูงของสายงาน Programming

2.4.2.4 ประโยชน์ที่ได้เมื่อใช้ NodeJS !

- 1) ช่วยพัฒนาเว็บไซต์ให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
- 2) เขียนโค้ดเข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยาก
- 3) มี Library ฟรีให้เลือกใช้ได้ไม่อัน !

- 4) ใช้ทรัพยากรน้อย ไม่เปลืองพื้นที่
- 5) เรียนรู้ได้เร็ว ไม่จำเป็นต้องเรียนภาษา Programming เฉพาะอื่น ๆ
- 6) ช่วยให้นักพัฒนา JavaScript มีโอกาสได้ทำงานหลากหลายมากขึ้น

2.4.3 ภาษา JavaScript (TechUp, 2565)



ภาพที่ 2-4 Javascript Logo

ภาษา JavaScript คือภาษาสคริปต์ทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในหมู่นักพัฒนาโปรแกรมทั่วโลก ด้วยคุณสมบัติที่สามารถนำมาสร้างได้ทั้ง Website และ Web Application รวมถึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในฝั่ง Client และ Server เป็นอย่างหนึ่งที่ทุกคนทราบว่าคุณค่าของ JavaScript คุณจะไม่มีสิ้นสุดและมีแนวโน้มถูกนำไปใช้จนก่อให้เกิดเป็นกรณีการใช้งานใหม่มากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ที่มาที่ไปของมัน รวมถึงปฏิกิริยาที่นักพัฒนาใช้โปรแกรมอะไรในการเขียน และภาษาสคริปต์ชนิดนี้นำไปทำอะไรได้อีกบ้าง ในบทความชิ้นนี้ ทาง TechUp จะขออาสาพาทุกคนไปดูกัน ก่อนอื่น อย่าเข้าใจผิด JavaScript คือคนละภาษากับ Java และ JScript!!! ภาษา JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1994 โดยฝีมือของโปรแกรมเมอร์ชาวอเมริกันที่ชื่อว่า Brendan Eich อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของบริษัท Netscape และได้รับการเปิดตัวครั้งแรกในปีถัดมาในชื่อ LiveScript อย่างไรก็ตาม ในที่แรก JavaScript ถูกมองว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนและไม่น่าหยิบมาใช้งาน

จุดเปลี่ยนครั้งใหญ่เกิดขึ้นในปี 1997 หลังจากที่ EMCA International เล็งเห็นปัญหาของการที่บริษัทฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทั่วโลกต่างพัฒนาระบบการทำงานในแบบฉบับของตนเองจนไม่สามารถอ่านข้อมูลข้ามกันได้ ในเวลานั้น EMCA ยื่นมือเข้ามาสร้างข้อกำหนดมาตรฐานให้กับภาษาสคริปต์ใหม่เพื่อให้องค์กรที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ นำไปใช้งานได้ดีขึ้น เกิดเป็นมาตรฐาน ECMAScript ที่มีรากฐานการใช้งานของ JavaScript เป็นพื้นฐานอยู่ในนั้นด้วย โดย ECMAScript มีการปรับปรุงและปล่อยมาตรฐานการใช้งานภาษาสคริปต์คอมพิวเตอร์อยู่เรื่อย ๆ ตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบันกว่าหลายเวอร์ชัน ซึ่ง JavaScript เองที่ถูกจัดเป็นภาษาสคริปต์ก็ต้องพัฒนาตัวเองเพื่อให้ตรงกับมาตรฐานของ EMCA เรื่อยมา หลายปีที่ผ่านมา จากเดิมที่ JavaScript ถูกใช้แค่ในการทำเว็บไซต์เพื่อสร้างความ Interactive ให้กับ HTML/CSS ก็ถูกขยายขอบเขตการใช้งานไปสู่โลกของการพัฒนาแอปพลิเคชัน, Back-end development หรือแม้แต่ในเรื่องของ Machine Learning จนได้รับความนิยมอย่างปัจจุบัน

2.4.3.1 JavaScript ใช้ทำอะไรได้บ้าง

1) ใช้เพิ่มความ Interactive (มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน) ให้กับหน้าเว็บไซต์ JavaScript สามารถใช้ในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มลูกเล่นในการใช้งานได้ เช่น ใช้เพิ่มการเคลื่อนไหวให้กับ Element มากมายบนหน้าใช้งาน การเล่นเสียงหรือวิดีโอ หรือแม้แต่การตั้งค่าให้ปุ่มต่างๆ เปลี่ยนรูปแบบเมื่อเลื่อนเมาส์ไปโดน

2) พัฒนาเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันบนมือถือทุกวันนี้ นักพัฒนาโปรแกรมสามารถเลือกใช้เฟรมเวิร์ค Pre-Written Code บน JavaScript Code Libraries ในการสร้างเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันได้เลย ไม่ต้องนั่งโค้ดโครงสร้างใหม่เองแบบนับจากศูนย์ สิ่งนี้ที่มาพร้อมกับการเขียน JavaScript เพิ่มความสะดวกให้กับนักพัฒนาได้มากที่สุดทีเดียว ตัวอย่างของ Front-end Framework ที่คนนิยมใช้ในการเขียนเว็บและโมบายแอปกัน ได้แก่ React, React Native, Angular และ Vue

3) สร้างและพัฒนาเว็บไซต์เซิร์ฟเวอร์ รวมถึงแอปเซิร์ฟเวอร์ JavaScript คือภาษาที่สามารถใช้ทำงานได้ทั้งฝั่งหน้าบ้าน (Front End) และหลังบ้าน (Back End) ดังนั้นแล้ว นอกเหนือจากเว็บไซต์และแอปฯ นักพัฒนายังสามารถใช้ JavaScript เพื่อสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์อย่างง่ายและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานแบ็คเอนด์โดยใช้ Node.js ได้ด้วย

4) พัฒนาเกม รู้ไหมว่าเกมดังอย่าง TowerBuilding และ Polycraft เองก็ใช้ JavaScript ในการเขียนขึ้นมาเหมือนกัน เนื่องจาก JavaScript สามารถสร้างอนิเมชันรวมถึงการตอบสนองกับผู้ใช้นั้นหน้าเว็บได้ ดังนั้น นักพัฒนาเกมหลายคนจึงเลือกใช้ JavaScript ในการสร้างเกมของพวกเขา นอกจากนี้ เพราะเป็นภาษาที่มีฟังก์ชันคำสั่งครบถ้วนและง่ายกว่าภาษาอื่น การสร้างเกมจาก JavaScript จึงเหมาะเป็นอีกทางเลือกสำหรับการเรียนรู้วิธีเขียนโค้ดแบบเบื้องต้นสำหรับเด็กและผู้ใหญ่บางคนที่ยังพื้นฐานยังไม่แข็งแรง

2.4.4 CSS คืออะไร มีประโยชน์อย่างไรกับเราบ้าง (SEO WINNER, 2565)



ภาพที่ 2-5 CSS Logo

การจัดทำเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องผ่านการวางแผนและการออกแบบที่ดี เมื่อช่วงยุคแรกๆ จะใช้ภาษา HTML ในการจัดทำระบบการแสดงผล ของทางด้านโครงสร้างและข้อมูลเว็บไซต์ในปัจจุบันมีการพัฒนามาจนถึง HTML5 แล้วครับ อีกทั้งยังมีการพัฒนาภาษา ที่ใช้เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลที่หน้าเว็บไซต์ ที่มีความหลากหลายและยืดหยุ่น เช่น สีอักษร สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร และการจัดเลย์เอาต์ ให้สวยงาม ส่วนนี้ก็คือ CSS หรือ Style Sheets ในความหมายของโปรแกรมเมอร์นั่นก็คือ โครงสร้างแสดงผลของหน้าตาเว็บไซต์ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet หรือที่มักเรียกกันสั้นๆ ว่า ‘สไตลชีต’ เป็นภาษาที่ใช้ส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผล

เอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดและระบุรูปแบบ หรือ Style ของเนื้อหาในเอกสาร เช่น สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทของตัวอักษร และการจัดวางข้อความ

การกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML

ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการให้ควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.4.4.1 ประโยชน์ของ

1) ภาษา CSS ช่วยในการจัดรูปแบบ HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแค่ส่วนที่เป็นเอกสาร ที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไข และทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้นนั่นเองครับ

2) ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกันครับ

3) ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้นครับ

4) ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่างๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้อย่างเหมาะสม เช่น การแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือนั่นเองครับ

5) CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บเบราว์เซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้นครับ

2.4.5 ภาษา SQL (DevHub, 2566)



ภาพที่ 2-6 SQL Logo

SQL (Structured Query Language) คือ ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ติดต่อสื่อสารและจัดการกับข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) สำหรับ DBMS (Database Management System)

ที่เราารู้จักกันดี เช่น MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS Server SQL, SQLite เป็นต้น ถึงแม้ว่าแต่ละ DBMS จะมีโครงสร้างหรือฟีเจอร์แตกต่างกันบางส่วน แต่ไวยากรณ์โดยทั่วไปแล้วจะมีความคล้ายคลึงกันครับ ดังนั้นเรียนในบทเรียนนี้ก็ถือว่าไปต่อยอดได้สบายไร้ปัญหา

ทำไม SQL สำคัญ SQL ถูกใช้ในแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากมายเช่น งานด้านการพัฒนาเว็บ การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น โดยภาษา SQL นั้นไม่ใช่ภาษาโปรแกรมมิ่งโดยทั่วไปเช่นภาษาอย่าง Python, Java, JavaScript, etc แต่เป็นภาษาสำหรับการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยเฉพาะ

2.4.5.1 ตัวอย่างไวยากรณ์ (Syntax) ของ SQL ด้านล่างคือตัวอย่างไวยากรณ์ของภาษา SQL

1) SELECT * FROM Students; การทำงานของคำสั่งด้านบนคือให้ทำการดึงข้อมูล (Query) ทุกสิ่งอย่างที่ถูกบันทึกอยู่ในตาราง Students มาแสดงผลด้วยคำสั่ง SELECT * จะเห็นได้ว่าภาษา SQL นั้นก็มีความตรงไปตรงมาของภาษาและไม่ได้ดูยุ่งยากเลยใช่ไหมครับ?

2.4.5.2 ตัวอย่างคำสั่งในเบื้องต้นที่ถูกใช้บ่อยใน SQL

- 1) CREATE สร้างตารางขึ้นมาใหม่
- 2) ALTER เปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง เช่น เปลี่ยนชื่อฟิลด์ (คอลัมน์)
- 3) DROP ลบตาราง
- 4) SELECT เลือกดึงข้อมูลจากตารางที่ต้องการ
- 5) INSERT บันทึกข้อมูลเข้าไปใน record (แถว) ตาราง
- 6) UPDATE แก้ไขหรืออัปเดตข้อมูลใน record
- 7) DELETE ลบข้อมูลใน record

เป็นต้น

2.4.6 HTML คืออะไร (Introduction) (Devhub, 2567)



ภาพที่ 2-7 HTML Logo

HTML ย่อมาจาก (Hyper Text Markup Language) คือ ภาษามาร์คอัพที่ใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บเพจ เว็บไซต์กว่า 99.99% บนโลกล้วนใช้ภาษา HTML แสดงผลหน้าเว็บโดย HTML จะถูกใช้ควบคู่กันกับ CSS และ JavaScript HTML5 เป็นเวอร์ชันล่าสุดของภาษา HTML ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของเว็บไซต์ในยุคสมัยใหม่ โดย HTML5 ได้รับการรับรองอย่าง

เป็นทางการในปี 2014 และได้นำเอาฟีเจอร์ใหม่ ๆ มากมายที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองได้ดียิ่งขึ้น

2.4.6.1 ฟีเจอร์สำคัญต่าง ๆ ของ HTML5

1) Semantic Elements: HTML5 แนะนำแท็กใหม่ที่มีความหมายมากขึ้น เช่น `<header>`, `<nav>`, `<article>`, `<section>`, `<aside>`, `<footer>` ซึ่งช่วยให้โครงสร้างของเว็บมี

2) Multimedia Support: รองรับการแสดงวิดีโอและเสียงโดยไม่ต้องใช้ plugin เพิ่มเติม ด้วยแท็ก `<video>` และ `<audio>`

3) Canvas และ SVG: เพิ่มความสามารถในการวาดกราฟิกและแอนิเมชันด้วย JavaScript ผ่านแท็ก `<canvas>` และรองรับ Scalable Vector Graphics (SVG)

4) Geolocation: ให้เว็บแอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้ได้ (หากได้รับอนุญาต)

5) Local Storage: เพิ่มความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลในเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ ทำให้เว็บแอปทำงานได้เร็วขึ้นและสามารถทำงานแบบออฟไลน์ได้

6) Responsive Design: HTML5 ร่วมกับ CSS3 ช่วยให้การสร้างเว็บไซต์ที่ตอบสนองต่อขนาดหน้าจอต่าง ๆ ทำได้ง่ายขึ้น

7) Form Enhancements: เพิ่มประเภทของ input ใหม่ ๆ เช่น date, email, range, และ search พร้อมทั้งเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบข้อมูล (form validation)

2.4.6.2 ตัวอย่าง HTML Tags ต่าง ๆ

1) `<head>` คือแท็กที่เป็นส่วนหัวของหน้าเว็บเพจ เก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่น meta tags เช่น title, description และ metadata ต่าง ๆ รวมไปถึงโลโก้เช่น Favicon

2) `<title>` คือแท็กที่กำหนดชื่อเรื่องของหน้าเว็บเพจ โดยจะแสดงผลในรูปแบบตัวอักษรเท่านั้น โดย title นี้จะปรากฏอยู่บน title bar และหน้าแท็บของเว็บเพจ

3) `<body>` คือแท็กที่ใช้แสดงเนื้อหาของหน้าเว็บเพจ

4) `<footer>` คือแท็กที่อยู่ล่างสุดของหน้าเว็บเพจ โดยปกติแล้วจะใช้แสดงผล เช่น About Us, Author รวมไปถึง Copyright เป็นต้น

5) `<h1>` คือแท็ก Heading ที่มีน้ำหนัก (ความสำคัญ) มากที่สุดในบรรดา h1 - h6 ปกติมักจะใช้ h1 เพียง 1 แท็กต่อ 1 หน้าเว็บเพจ

6) `<p>` คือพารากราฟแท็ก

7) `<html>` คือ Root แท็กของ HTML ซึ่งแท็กอื่น ๆ ทั้งหมดจะอยู่ภายใต้แท็กนี้

8) `<a>` คือ Anchor แท็ก เป็นแท็กเรียกได้ว่าเป็นลิงก์แท็กก็ว่าได้ โดยจะมีแอตทริบิวต์ในตัวคือ `<href>` หรือ Hyperlink นั้นเอง เพื่อใช้กำหนด URL ปลายทางที่เราต้องการจะลิงก์ไปเวลาคลิก

2.4.7 รู้จักกับ Prisma ORM (mikelopster, 2567)



ภาพที่ 2-8 Prisma ORM Logo

Prisma ORM (Object Relational Mapping) คือเครื่องมือจัดการฐานข้อมูล open source สำหรับ application TypeScript และ JavaScript โดย Prisma ORM จะมีชุดเครื่องมือในการสร้างและจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูล ส่งคำสั่งค้นหา (queries) รวมถึงสามารถโยกย้ายฐานข้อมูล (migrations) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

2.4.7.1 คุณสมบัติหลักของ Prisma ORM

1) Prisma Client ระบบที่สร้างคำสั่ง query อัตโนมัติพร้อมตรวจสอบความถูกต้องของชนิดข้อมูล (type-safe query builder) ช่วยให้นักพัฒนาสามารถทำงานกับฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยระบบจะแปลง model ที่กำหนดไว้ใน Prisma Schema ให้เป็นการดำเนินการ CRUD ที่พร้อมใช้กับฐานข้อมูล โดย Prisma Client จะรับรู้ถึงโครงสร้างฐานข้อมูล รวมถึงมีชุดคำสั่งที่หลากหลาย ทำให้มั่นใจในความถูกต้องของข้อมูลและลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดขณะใช้งาน

2) Prisma Migrate เครื่องมือจัดการการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล ช่วยให้สามารถกำหนดเวอร์ชันและติดตามการเปลี่ยนแปลงต่างๆได้อย่างเป็นระบบ นักพัฒนาสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการปรับปรุงในโครงสร้างฐานข้อมูลได้ด้วยรูปแบบที่เข้าใจง่าย จากนั้น Prisma Migrate จะสร้างไฟล์ migration ให้โดยอัตโนมัติเพื่อนำไป update กับฐานข้อมูลจริงได้

3) Prisma Schema เป็นส่วนสำคัญของ Prisma โดย schema file นี้ช่วยให้นักพัฒนาสามารถกำหนด Model และ Relation ต่างๆ ภายใน application ได้ โดย Schema นี้เปรียบเสมือนแหล่งข้อมูลเดียว (single source of truth) ของโครงสร้างฐานข้อมูลที่เครื่องมือต่างๆ ใน Prisma จะนำไปใช้สร้าง code และไฟล์ migration ได้

4) Prisma ใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น PostgreSQL, MySQL, SQLite, SQL Server หรือแม้แต่ MongoDB

2.4.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Express.js และการใช้งาน (Mahannop Thabua, 2566)



ภาพที่ 2-9 Express.js Logo

ในการจัดการกับระบบหลังบ้านสำหรับ Backend Developers นั้น แน่นอนว่าน้อง NodeJS ของเรานั้นเป็นแค่เพียงแค่ตัวเชื่อมเฉย ๆ ไม่ใช่ Language หรือ Framework ดังนั้นเพื่อนที่ชื่อว่า Express.js จะมาช่วยพวกเราเขียนทำให้จัดการกับระบบหลังบ้านได้ง่ายมากขึ้นนั่นเอง โดยที่ Express.js เป็น Framework ตัวหนึ่งของ NodeJS ที่จะช่วยจัดการเรื่องของ APIs ได้อย่างดีเยี่ยม ตัวอย่างการทำงานคร่าว ๆ เช่น

2.4.8.1 สามารถเขียน HTTP Methods ได้ใน URL ที่แตกต่างกัน เรียกว่า Routes

2.4.8.2 สามารถเข้าถึง Object ของ Request , Response และ next function ของ clients ที่ส่งข้อมูลมาหาเราได้ เรียกว่า Middlewares

2.4.8.3 สามารถใช้ Template Engines หรือ Rendering Data ได้ เช่น static templates file บนหน้าเว็บ HTML ซึ่งง่ายต่อการ Maintenance และ Design หน้าเว็บ ซึ่งใช้ Generator เป็น view engine

ข้อดีหลัก ๆ ของ Express.js มีดังนี้

2.4.8.4 Performance ค่อนข้างดีในการรับ Requests แบบต่อเนื่องหลาย ๆ ครั้ง

2.4.8.5 มี Community ของ Express.js ที่เราสามารถนำ APIs , Middleware , Routes ต่าง ๆ มาใช้งานได้เลย ซึ่งจะช่วยประหยัดได้ทั้งต้นทุนและเวลา

2.4.8.6 สามารถทำงานกับ Database และ Front-End ได้ (ขึ้นอยู่กับ Environment ของการทำงาน)

2.4.8.7 สามารถสร้าง RESTful APIs ได้ดี ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของ HTTP Requests , Request Validation รวมถึง Response Formatting

ข้อเสียของ Express.js มีดังนี้

2.4.8.8 ในบางครั้งอาจไม่ได้ Support ในพวก Specific Projects

2.4.8.9 ในเรื่อง Real-Time Application อาจไม่ตอบโจทย์มากเท่าไร ใช้ Socket.IO จะเหมาะสมกว่า

2.4.9 API คืออะไร? ทำไมถึงฮิตขึ้นทุกวัน? อธิบายแบบเข้าใจง่าย (DEMETER, 2566)

API ศัพท์นี้สำหรับใครหลายคนอาจดูไกลตัวไปบ้าง แต่เชื่อไหมว่าเกือบทุกอย่างรอบตัวเราล้วนมีเบื้องลึกเบื้องหลังมาจาก API ทั้งสิ้นถึงขั้นกล่าวได้ว่า API เป็นอีกหนึ่งสิ่งที่จะช่วยเปลี่ยนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ก้าวกระโดด นำมาสู่นวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยและหลากหลายมากขึ้นในทุกวันนี้เลยก็ว่าได้แท้จริงแล้ว API คืออะไร? ทำงานอย่างไรกันแน่ ในบทความนี้ เราจะมาหาคำตอบกัน API ย่อมาจาก Application Programming Interface แปลความหมายแบบตรงตัว คือ การเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์ ในบริบทนี้ คำว่า “Application” หมายถึงทุกซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันชัดเจน และ “Interface” ก็คือตัวประสาน API จึงหมายถึงความถึงกลไกหนึ่งที่ใช้เชื่อมต่อโปรแกรมสองตัวเข้าด้วยกัน

ยกตัวอย่างระบบซอฟต์แวร์ขององค์กรด้านอุตุนิยมวิทยานั้นประกอบด้วยข้อมูลสภาพอากาศรายวัน แอปพยากรณ์อากาศในโทรศัพท์มือถือของเราก็จะใช้ API ทำการ “สื่อสาร” ไปยังซอฟต์แวร์ตัวนี้ จากนั้นก็นำข้อมูลสภาพอากาศรายวันมาอัปเดตในโทรศัพท์มือถือ เช่นเดียวกันกับแอปสั่งอาหารที่จะใช้ API ดึงข้อมูลแผนที่จาก Google Map ทำให้สามารถใช้แผนที่นี้ได้โดยไม่ต้องลงทุนสร้างแผนที่ใหม่ขึ้นมาเอง

2.4.9.1 API ทำงานอย่างไร

เรามักนิยามการทำงานของ API ในรูปแบบของ ‘ผู้ให้บริการ (Servers)’ กับ ‘ผู้ใช้บริการ (Clients)’ โดยฝ่ายที่ส่งคำขอเป็นผู้ใช้บริการ ขณะที่ฝ่ายที่ตอบรับคำขอเป็นผู้ให้บริการ

ดังตัวอย่างที่ยกมานั้นแอปพยากรณ์อากาศเป็นผู้ใช้บริการ ส่วนองค์กรเจ้าของซอฟต์แวร์ที่มีข้อมูลสภาพอากาศรายวันก็เป็นผู้ให้บริการนั่นเอง

ตั้งแต่อดีต API ก็ได้มีการพัฒนาเรื่องรูปแบบการทำงานอย่างต่อเนื่อง เริ่มตั้งแต่ SOAP APIs ที่มีความยืดหยุ่นน้อย เน้นการเข้าถึงอย่างง่าย ตลอดจนถึงรูปแบบของ API ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดในปัจจุบันอย่าง REST APIs

2.4.9.2 ประเภทของ API

ถึงอย่างนั้นก็ไม่ใช่ว่าทุกบริษัทที่จะเปิด API ให้ผู้อื่นสามารถเรียกใช้ได้ เราสามารถแบ่งประเภทของ API ได้ 4 ประเภท

- 1) Private APIs เป็น API สำหรับเรียกใช้ภายในองค์กร
- 2) Partner APIs เป็น API สำหรับพาร์ทเนอร์ มีเพียงนักพัฒนาภายนอกที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงได้
- 3) Public APIs เป็น API ที่บุคคลภายนอกสามารถใช้งานได้ อาจมีค่าใช้จ่ายบางส่วนที่เกี่ยวข้อง
- 4) Composite APIs เป็น API ที่นำ API หลากหลายแบบมาผสมรวมกันเพื่อให้ตอบสนองความต้องการใช้งานที่สลับซับซ้อน

2.4.9.3 ประโยชน์ของ API

ประโยชน์ของ API โดยเฉพาะอย่างยิ่ง REST API มีหลายอย่าง เช่น

1) Integration (ด้านการผสมรวม) รวมแอปพลิเคชันใหม่กับระบบซอฟต์แวร์เดิมที่มีอยู่แล้ว ช่วยให้การพัฒนาระบบทำได้ไวและง่ายขึ้นเพราะไม่ต้องเริ่มต้นสร้างใหม่ทั้งหมด

2) Innovation (ด้านนวัตกรรม) รูปแบบที่ยืดหยุ่นง่ายต่อการนำไปต่อยอดของ API ช่วยให้มีธุรกิจรูปแบบใหม่และนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย

3) Expansion (ด้านการขยาย) API ทำให้การขยายองค์กรหรือแม้แต่การต่อยอดธุรกิจทำได้ง่ายขึ้น

4) Maintenance (ด้านการบำรุงรักษา) API เป็นเหมือนทางเชื่อมระหว่างระบบ ซึ่งสามารถเลือกปรับปรุงระบบไปทีละส่วนได้ ทำให้ส่วนอื่นที่เหลือไม่ได้รับผลกระทบ

2.4.10 Bootstrap คืออะไร (Devhub, 2566)



ภาพที่ 2-10 Bootstrap Logo

ปัจจุบันการทำเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design นั้นถือว่าเป็นมาตรฐานไปแล้ว เพราะนอกจากเป็นการสร้างประสบการณ์ใช้งานที่ดีต่อผู้ใช้แล้ว (Good UX) Google ยังแนะนำด้วยครับ เพราะว่าเป็นหนึ่งในเมตริกซ์การวัดประสิทธิภาพเว็บไซต์ของ Google เว็บไหนไม่ Mobile Responsive อาจจะทำให้ Google ไม่นำเว็บของเรามาทำการ index แล้วแสดงผลในหน้า Search ทำให้เกิดความเสียหายต่อเว็บหรือธุรกิจเราได้เลยครับ เพราะจะทำให้ไม่มีคนเสิร์ชเจอและไม่มี traffic เข้าเว็บการออกแบบหน้าเว็บให้ mobile friendly นั้นก็ไม่ได้ง่ายครับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราไม่ได้เป็น web designer หรือ front-end web แบบจ๋า ๆ นี่คืองานหินแน่นอน ดังนั้นจึงเป็นที่มาของ Bootstrap พระเอกของเราในวันนี้ Bootstrap คือ CSS Framework สำหรับทำ Responsive Web Design ที่ว่ยาก ๆ ดังที่กล่าวมาด้านบน ให้เป็นเรื่องง่าย เพราะเราไม่ต้องออกแบบ CSS Grid หรือ Flexbox เองให้ยุ่งยาก เพราะ Bootstrap จัดการให้เราแล้ว !! โดยทาง Bootstrap ก็ยังได้เคลมตัวเองว่าเป็น CSS ไลบรารีที่ได้รับความนิยมสูงสุดในโลก

2.4.10.1 ข้อดีของ Bootstrap

1) Responsive: นี่คือการจุดเด่นที่สุดของ Bootstrap เลยก็ว่าได้ครับ คือเราจะได้เว็บที่ responsive ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมและใช้งานง่ายไปตามแต่ละอุปกรณ์ที่แสดงผล เช่น desktop, mobile, tablet เป็นต้น

2) Grid & Layout Systems: ระบบ Grid และการจัด Layout ของ Bootstrap ที่เรียกได้ว่า ง่ายและสะดวกพร้อมใช้งานสุด ๆ ทำให้เราไม่ต้องเสียเวลาเขียนระบบพวกนี้ เช่น สร้าง Flexbox หรือ Media Query ใน CSS ตั้งแต่ต้น

3) Easy to Customize: ถึงแม้ว่า Bootstrap จะมี components ต่าง ๆ มาให้เราครบครัน ไม่ว่าจะเป็นระบบ grid, layout, button, form, navbar, etc แต่ก็ไม่ได้เป็นปัญหาในการ custom ตามที่เราต้องการครับ เพราะว่ามันสามารถ custom ได้อยู่นั่นเอง (แต่ก็อาจจะลงแรงเพิ่มนิดนึงครับ)

4) Fast Development: ด้วยข้อดีของ Bootstrap ในด้านบนที่กล่าวมา ทำให้เราพัฒนาโปรเจกต์ของเราได้อย่างรวดเร็วแบบสุด ๆ ไปเลยครับ

2.4.10.2 ข้อเสียของ Bootstrap

1) ดูคล้ายเว็บไซต์อื่น: นี่คือการจุดด้อยหลัก ๆ ของ Bootstrap เลยครับ ก็เพราะว่า เว็บที่เราทำมันใช้ components ต่าง ๆ ที่มาจากแหล่งเดียวกันคือ Bootstrap ดังนั้นจะเห็นได้ว่า มันจะดูซ้ำหรือคล้ายคลึงกันกับเว็บอื่นที่ใช้ Bootstrap เหมือนกัน ยิ่งคนที่เป็ developer จะดูออกเลยว่า เว็บไหนใช้ Bootstrap

2) Bigger File Size: ขนาดไฟล์ของ Bootstrap นั้น จะใหญ่กว่า JS และ CSS ปกติครับ เพราะว่ามันต้องมีการใช้สร้าง components มากมาย

2.4.10.3 Bootstrap (class) Colors สีของ Bootstrap นั้นจะถูกแบ่งออกตามแต่ละคลาสในภาพ โดย Bootstrap จะแบ่งสีออกเป็น 7 โทนสี ต่อไปนี้คือเทคนิคการจำโทนสีของ Bootstrap ตั้งแต่คลาสต่อไปนี้

- 1) primary: โทนสีฟ้า
- 2) secondary: โทนสีเทา
- 3) success: โทนสีเขียว
- 4) danger: โทนสีแดง
- 5) warning: โทนสีเหลือง
- 6) info: โทนสีฟ้าเข้ม

2.4.10 React คืออะไร? (Papimpat Nimprasert, 2067)



ภาพที่ 2-11 React Logo

React เป็นไลบรารี JavaScript ที่พัฒนาโดย Facebook เพื่อช่วยสร้าง User Interface (UI) ที่มีประสิทธิภาพ โดย React มุ่งเน้นการสร้าง Component ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ UI ที่สามารถใช้ซ้ำได้ และแต่ละ Component สามารถเก็บสถานะ (state) และเมทอด (methods) ต่างๆ เพื่อการจัดการกับข้อมูลและการแสดงผล

2.4.10.1 React ควรใช้กับงานประเภทไหน?

React เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเว็บที่มีขอบเขตใหญ่หรือซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการในการจัดการข้อมูลแบบ Real-time หรือการสร้าง UI ที่ตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการซื้อขาย, เกม, แพลตฟอร์มการค้าออนไลน์ เป็นต้น

2.4.10.2 ข้อดีของ React

- 1) ประสิทธิภาพสูง: React มี Virtual DOM ที่ช่วยลดการทำงานกับ DOM จริง ทำให้มีประสิทธิภาพการแสดงผล UI ที่ดี
- 2) Component-based: เป็นการสร้าง UI ที่มีความยืดหยุ่น และสามารถใช้ซ้ำได้
- 3) การจัดการสถานะของ Component: React ช่วยให้การจัดการสถานะของ Component เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.9.3 ข้อเสียของ React

- 1) การเรียนรู้และความซับซ้อน: React อาจมีความซับซ้อนสำหรับผู้เริ่มต้น โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยใช้ Component-based architecture มาก่อน
- 2) สถานะ (state) ที่ซับซ้อน: การจัดการสถานะที่ซับซ้อนอาจทำได้ค่อนข้างยาก

2.4.11 PostgreSQL คืออะไร (AppMaster, 2565)



ภาพที่ 2-12 PostgreSQL Logo

แอปพลิเคชันที่ดีใด ๆ จำเป็นต้องมีส่วนหลังที่แน่นหนาเพื่อรองรับ และหนึ่งในส่วนที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาส่วนหลังคือการรวมระบบ ฐานข้อมูล ที่ดี PostgreSQL เรียกอีกอย่างว่า Postgres และมีความโดดเด่นในด้านความสามารถในการขยายและการสนับสนุนจากชุมชนขนาดใหญ่ที่อยู่เบื้องหลังจากกลุ่มพัฒนาทั่วโลกของ PostgreSQL PostgreSQL เดิมเรียกว่า POSTGRES ซึ่งหมายถึงความจริงที่ว่ามันถูกสร้างขึ้นเพื่อแทนที่ระบบ Ingres ที่มหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์

ชื่อโครงการเปลี่ยนเป็น PostgreSQL ในปี 1996 เพื่อแสดงถึงการรองรับ SQL ที่ดีขึ้น ระบบฐานข้อมูลนำเสนอธุรกรรมที่เป็นไปตามคุณสมบัติของ ACID - Atomicity, Consistency, Isolation และ Durability สร้างขึ้นเพื่อจัดการปริมาณงานที่หลากหลาย รวมถึงทุกอย่างตั้งแต่เวิร์กสเตชันแยกไปจนถึงคลังข้อมูลทั้งหมดหรือแอปพลิเคชันที่มีผู้ใช้หลายคนพร้อมกัน สามารถเข้าถึงได้บนระบบปฏิบัติการเช่น Windows, Linux, FreeBSD และ OpenBSD นอกเหนือจากการเป็นฐานข้อมูลเริ่มต้นสำหรับ macOS Server

PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอเพ่นซอร์สระดับธุรกิจที่ทรงพลัง อนุญาตให้ใช้ข้อมูลและแบบสอบถาม SQL เชิงสัมพันธ์และ JSON ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ PostgreSQL มีชุมชนที่แข็งแกร่งอยู่เบื้องหลัง PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาก พร้อมการสนับสนุนความปลอดภัย และความแม่นยำในระดับดีเยี่ยม โทรศัพท์มือถือและเว็บแอปพลิเคชันจำนวนมากใช้ PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเริ่มต้น โซลูชันเชิงพื้นที่และการวิเคราะห์จำนวนมากใช้ประโยชน์จาก PostgreSQL เวอร์ชันล่าสุดคือ PostgreSQL 15

2.4.12**Postman คืออะไร ? (Sirasit Boonklang, 2567)



ภาพที่ 2-13 Postman Logo

Postman เป็นเครื่องมือที่เอาไว้ทดสอบการทำงานของ API โดยที่เราไม่จำเป็นต้องมี Front-End หรือเขียนเว็บในฝั่งหน้าบ้าน ซึ่งเครื่องมือนี้ก็จะใช้กันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นเดฟมือใหม่ มือโปร ซึ่งสาเหตุที่เจ้าโปรแกรมนี้เป็นที่นิยมก็เพราะความง่ายมีฟีเจอร์ในการใช้งานมากมาย อย่างเช่น

2.4.12.1**ใช้ส่ง HTTP request ไปยัง API endpoints ต่างๆ

2.4.12.2**ตรวจสอบ header, parameter, payload และ responses

2.4.12.3**จัดการ collections ของ request

2.4.12.4**ทดสอบ API ได้ด้วย ซึ่ง pm จะถูกใช้ในส่วนนี้เป็นหลัก

2.4.12.5**เหมาะสำหรับการเอาทำงานร่วมกับแบบสคริปต์ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการแชร์ Collection และ Environment ในทีมสามารถทำงานในทั้ง Dev, Test, Production ได้ง่าย

2.4.13**รู้จักกับ PM2 (Develeper, 2567)



ภาพที่ 2-14 PM2 Logo

PM2 คือ Advanced Production Process Manager ที่ทำหน้าที่เป็น daemon process manager ช่วยจัดการและทำให้แอปพลิเคชันของคุณสามารถทำงานได้ตลอด 24/7 ตามที่ในเว็บของ PM2 ได้แนะนำตัวเองเอาไว้ โดยมีฟีเจอร์ที่น่าสนใจ ดังนี้

2.4.13.1**Cluster Mode ทำงานแบบ multiple processes โดยใช้ทุก CPU cores ที่มี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความเสถียรของแอป

2.4.13.2**Hot Reload & Zero Downtime อัปเดตแอปโดยไม่มี downtime ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องแม้ขณะ deploy โค้ดใหม่

2.4.13.3**Auto Restart & Max Memory รีสตาร์ทอัตโนมัติเมื่อแอปล่มหรือใช้ memory เกินที่กำหนด ช่วยให้แอปทำงานได้ตลอด 24/7

2.4.13.4**Built-in Load Balancer กระจาย load ระหว่าง processes อัตโนมัติ ทำให้รองรับผู้ใช้จำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.13.5** Real-time Monitoring ดู metrics สำคัญแบบ real-time เช่น CPU, Memory, HTTP requests ช่วยให้จัดการปัญหาได้ทันเวลาที่

2.4.14**JWT คืออะไร? (devhub, 2567)



ภาพที่ 2-15 JWT Logo

JWT (JSON Web Token) คือ token รูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมสำหรับซอฟต์แวร์สมัยใหม่ในการทำ authentication โดยข้อมูลจะถูกเข้ารหัส (encoded) ในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) และอยู่ในรูปแบบ Stateless (คือไม่มีการจดจำสถานะเมื่อมีการส่ง HTTP Request)

```
{
  "alg": "HS256",
  "typ": "JWT"
}
```

ภาพที่ 2-16 ตัวอย่าง Header JWT

```
{
  "iss": "https://example.com/",
  "sub": "1234567890",
  "name": "Pita Jaidee",
  "iat": 1516239022,
  "exp": 1516242622
}
```

ภาพที่ 2-17 ตัวอย่าง Payload JWT

จากภาพที่ 2-17 ส่วนประกอบของ Payload มีดังนี้

- 1)**iss: ผู้ส่ง JWT ตัวอย่างนี้ใช้ https://example.com/
- 2)**sub: Subject ของ JWT ตัวอย่างนี้ใช้ 1234567890
- 3)**name: ชื่อผู้ใช้ ตัวอย่างนี้ใช้ Pita Jaidee
- 4)**iat: Issued At เวลาที่สร้าง JWT ตัวอย่างนี้ใช้ 1516239022 (timestamp)
- 5)**exp: Expiration Time เวลาที่ JWT หมดอายุ ตัวอย่างนี้ใช้ 1516242622 (timestamp)

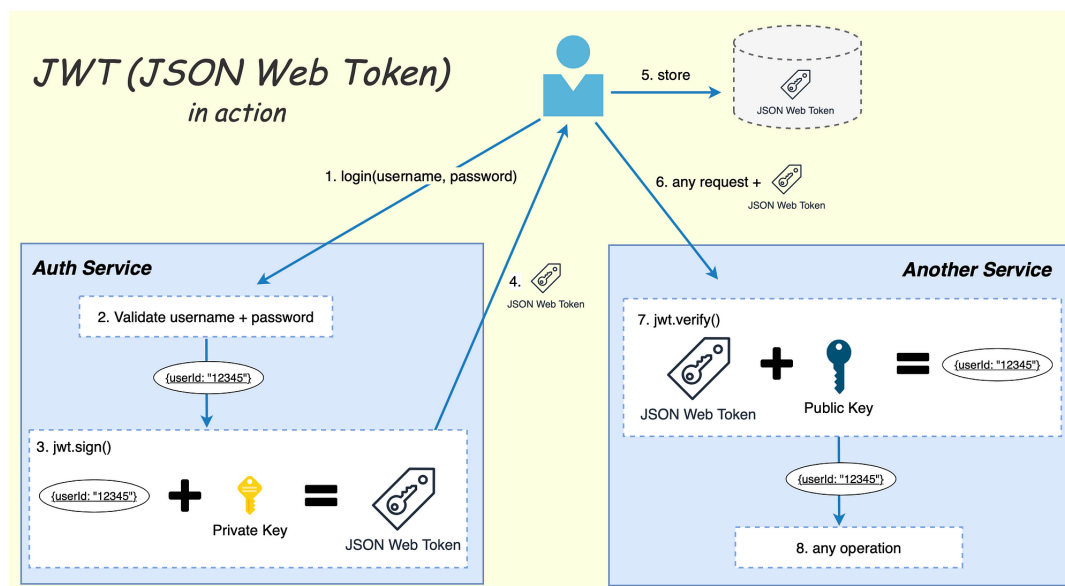
```
HMACSHA256(
  base64UrlEncode(header) + "." + base64UrlEncode(payload),
  secret
)
```

ภาพที่ 2-18 ตัวอย่าง Signature JWT

จากภาพที่ 2-18 ส่วนประกอบของ Signature มีดังนี้

- 1)**HMACSHA256: อัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างลายเซ็น
- 2)**base64UrlEncode(header): ส่วนหัวที่เข้ารหัสด้วย base64Url
- 3)**base64UrlEncode(payload): เนื้อหาที่เข้ารหัสด้วย base64Url

4)**secret: คีย์ลับที่ใช้ในการสร้างลายเซ็น



ภาพที่ 2-19 การทำงานของ JWT

จากภาพที่ 2-19 การทำงานของ JWT มีดังนี้

- 1)**Client (เช่น เว็บเบราว์เซอร์) ขอเข้าสู่ระบบโดยส่งข้อมูลประจำตัว (เช่น ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน) ไปยัง Server
- 2)**Server ตรวจสอบข้อมูลประจำตัว หากถูกต้องจะสร้าง JWT ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้และเซ็นด้วย Secret Key
- 3)**Server ทำการส่ง JWT กลับไปยัง Client
- 4)**Client บันทึก JWT ไว้ (เช่น ใน Local Storage)
- 5)**Client จะเข้าถึงข้อมูลจาก Server จะแนบ JWT ไปกับทุก request
- 6)**Server ตรวจสอบความถูกต้องของ JWT ด้วย Secret Key
- 7)**หาก JWT ถูกต้อง Server อนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลได้

ข้อดีของ JWT

- 1)**Stateless: ไม่จำเป็นต้องเก็บสถานะการเชื่อมต่อ (Session)
- 2)**Safety (ปลอดภัย): โดยข้อมูลภายใน JWT ถูกเข้ารหัส
- 3)**Lightweight (มีขนาดเล็ก): เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย
- 4)** Portable & Scalable (ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม)

ข้อจำกัดของ JWT

- 1)**ไม่เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่
- 2)**ไม่เหมาะที่จะเก็บ sensitive data (ห้ามเลยก็ว่าได้)
- 3)**ไม่สามารถ revoke JWT ได้โดยตรง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิรดี วงษ์ทรัพย์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนออนไลน์ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบรายงานผลการเรียนการสอนออนไลน์ที่รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ที่หลากหลายด้วยแนวคิด Responsive Web Design และ 2) ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบในกลุ่มครู นักเรียน และเจ้าหน้าที่ทะเบียน ผลการวิจัยพบว่าระบบรายงานผลการเรียนการสอนออนไลน์มีประสิทธิภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.15) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับสูงมาก โดยกลุ่มครูและเจ้าหน้าที่ทะเบียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.18) และกลุ่มนักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.25) ระบบนี้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและลดภาระงานของครู พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกให้นักเรียนและผู้ปกครองในการตรวจสอบผลการเรียนได้อย่างทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

ภูวดล บัวบางพลู (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาระดับอุดมศึกษา 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้งานระบบ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ผู้สอน และผู้บริหารระบบ ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ($E1/E2 = 86/89$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้งานระบบแตกต่างจากก่อนการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ผู้ใช้งานระบบแสดงความพึงพอใจต่อระบบในระดับสูงมาก ซึ่งระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปิยศักดิ์ และ จารุกิตต์ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยี Barcode scanning โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบเช็คชื่อผู้เรียนด้วยเทคโนโลยี Barcode scanning ที่สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้งาน และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบดังกล่าวโดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) ในการวิจัย ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างครบถ้วน เช่น ระบบการ Import ข้อมูลเข้าสู่ระบบ ระบบการตรวจสอบข้อมูล ระบบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลในระบบ และระบบการ Export ข้อมูล โดยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.50) นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบก็อยู่ในระดับดีมากเช่นกัน ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.45) ระบบนี้จึงสามารถนำไปใช้ในการเช็คชื่อผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแบบดั้งเดิม

เกียรติศักดิ์ มุขสิกรัตน์ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์แนวคิดของการออกแบบเว็บไซต์ที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดของหน้าจออุปกรณ์ สำหรับระบบติดตามผลการเรียนของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวคิด RWD (Responsive Web Design) และการออกแบบเว็บไซต์สำหรับอุปกรณ์โมบายเป็นลำดับแรก (mobile first design) 2) พัฒนาต้นแบบระบบติดตามผลการเรียนของนักเรียนโดยใช้หลักการ RWD และข้อมูลจากระบบ Students2551 ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพในการรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์โมบายที่หลากหลายและสามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย โดยได้รับการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานใน

ระดับสูงมาก ระบบนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการติดตามผลการเรียนและสามารถนำไปปรับใช้กับระบบสารสนเทศอื่น ๆ ได้ในอนาคต

ณรงค์ ลำดี (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบดังกล่าว ระบบถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP และจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ผลการวิจัยพบว่าระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัยประกอบด้วย 5 โมดูลหลัก ได้แก่ ส่วนการเข้าสู่ระบบ ส่วนข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้ ส่วนติดตามความก้าวหน้างานวิจัย ส่วนเอกสารงานวิจัย และส่วนรายงานความก้าวหน้างานวิจัย โดยผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.72) ในทุกด้านที่ประเมิน ระบบนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการติดตามความก้าวหน้างานวิจัย สามารถปรับใช้ในองค์กรที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

ธีรพงศ์ เตชชาติ (2562) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบบริหารจัดการงานติดตามผลการเรียนนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและข้อเสนอแนะการติดตามผลการเรียนนักศึกษา 2) พัฒนาระบบบริหารจัดการงานติดตามผลการเรียนนักศึกษา และ 3) ประเมินและปรับปรุงระบบบริหารจัดการดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าระบบบริหารจัดการที่พัฒนามีประสิทธิภาพในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$) โดยในด้านการสร้างระบบได้รับความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 4.67$) และในด้านการใช้งานได้รับความพึงพอใจในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55$) ระบบนี้ช่วยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามผลการเรียนของนักศึกษาได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น พร้อมทั้งลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความแม่นยำในการติดตามผลการเรียน

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบติดตามความก้าวหน้าในการทำดัชนีพินธ์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาในการทำดัชนีพินธ์ 2) พัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้าในการทำดัชนีพินธ์ และ 3) เปรียบเทียบผลความก้าวหน้าก่อนและหลังการใช้งานระบบดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนามีความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$) และความก้าวหน้าในการทำดัชนีพินธ์ของนักศึกษาหลังการใช้งานสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ระบบนี้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการทำดัชนีพินธ์ พร้อมทั้งสามารถนำไปปรับใช้ในงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

พงศกร ทวันเวช และคณะ (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย วิทยาลัยบัณฑิตเอเซีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ผลการวิจัยพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับดี ($\bar{X}=3.85$, S.D.=0.58) โดยด้านการใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อนได้รับคะแนนสูงสุด ($\bar{X}=4.25$) ในขณะที่การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.80$, S.D.=0.50) ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานวิจัย สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล และลดข้อผิดพลาดในการจัดการข้อมูล อีกทั้งสามารถปรับใช้กับงานวิจัยในระดับองค์กรอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วริญทร เจนชัย (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ และ 2) ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาบนเว็บ ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมระยะตรวจจับที่ 8-16 เมตร และในห้องเรียนขนาดใหญ่ระบบสามารถตรวจสอบได้มากถึง 90.62% ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบอยู่ในระดับสูงมาก โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพในการลดระยะเวลาตรวจสอบรายชื่อและการเก็บข้อมูลการเข้าชั้นเรียนได้อย่างครบถ้วน ระบบนี้สามารถช่วยลดความยุ่งยากในกระบวนการตรวจสอบการเข้าชั้นเรียน และมีศักยภาพในการนำไปปรับใช้ในสถาบันการศึกษาเพื่อเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลพฤติกรรมนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

ศิริพงศ์ และ ญัฐพัชญ์ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบบันทึกคะแนนนักเรียนนายสิบตำรวจ กรณีศึกษา ศูนย์ฝึกอบรมตำรวจภูธรภาค 7 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบันทึกคะแนนนักเรียนนายสิบตำรวจที่สามารถอำนวยความสะดวกและลดข้อผิดพลาดในการบันทึกคะแนน และ 2) ประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพของระบบดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับ "มากที่สุด" โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ 4.10 (S.D. = 0.30) และผู้ใช้งานทั่วไปประเมินค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ 4.55 (S.D. = 0.57) ระบบนี้ช่วยลดเวลาและข้อผิดพลาดในการบันทึกคะแนน พร้อมทั้งเพิ่มความแม่นยำและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทั้งนี้ระบบสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อรองรับการใช้งานกับอุปกรณ์สมัยใหม่ เช่น โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตในอนาคต

สมยศ โกรรัมย์ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการด้วยกลไกการแจ้งเตือน กรณีศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงการผ่านไลน์ โนติฟิเคชัน เอพีไอ (Line Notification API) และ 2) ประเมินผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพขั้นตอนของระบบก่อนและหลังการนำมาใช้ ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ลดเวลาในช่วงต้นของกระบวนการ (Planning) ลง 420 นาที (8.5%) และในขั้นสิ้นสุดกระบวนการ (Product) ลดลง 1,425 นาที (9%) นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ที่ 4.57 และความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบอยู่ที่ 4.67 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ระบบนี้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในการติดตามความก้าวหน้าและการประเมินผลวิชาโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุจิตรา สุนันทบุตร (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสารสนเทศเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาโรงเรียนวัดบ้านหลวง (บวรราษฎร์บำรุง) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนที่มีความถูกต้องและสะดวกสบายในการใช้งาน และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนามีองค์ประกอบสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ การตอบสนองของโปรแกรม การติดต่อกับผู้ใช้ เอกสารคู่มือการใช้งาน และการบริหารระบบการใช้งาน โดยมีความเหมาะสมในระดับดี

มาก นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังแสดงความพึงพอใจต่อระบบในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับดีมาก ระบบนี้สามารถลดข้อผิดพลาดในการประเมินผลการเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลทางการศึกษาของโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุตารัตน์ เฟื่องสิน และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นด้วย PHP และฐานข้อมูล MySQL มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนของนักเรียน โดยลดปัญหาการสูญหายของข้อมูลและเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลสำหรับนักเรียนและผู้ปกครอง การประเมินความพึงพอใจพบว่า คุณครูมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$) และผู้ปกครองมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$) ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องในการติดตามผลการเรียนและพฤติกรรมการเข้าเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุนิดา รัตนธยานนท และคณะ (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบติดตามและบันทึกจำนวนชั่วโมงการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS (Classroom, Laboratory, Self Learning) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามชั่วโมงการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS 2) ช่วยนักศึกษาในการปรับวินัยการเรียนให้สอดคล้องกับเงื่อนไข CLS และ 3) ให้ครูผู้สอนสามารถติดตามการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS ได้ ระบบถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP โดยใช้ XAMPP และฐานข้อมูล MySQL มีการรองรับการใช้งานของผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถตอบสนองฟังก์ชันการใช้งานทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ใช้ในทุกกลุ่มมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00) ระบบนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการติดตามชั่วโมงการเรียนและส่งเสริมการรักษาวินัยในการเรียนของนักศึกษา อีกทั้งยังสามารถปรับใช้ในบริบทการศึกษาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม.

อาติลัน ยูโซะ และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบเช็คชื่อผู้เข้าเรียนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบเช็คชื่อผู้เข้าเรียนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาสามารถตอบสนองความต้องการในด้านการจัดการการเรียนการสอนและลดปัญหาในกระบวนการเช็คชื่อแบบเดิม โดยคุณภาพของระบบถูกประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.26) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.14) ระบบนี้มีการเชื่อมต่อกับบัญชีไลน์ของสาขาวิชาและช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่อาจารย์และนักศึกษาในการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐภูมิ และ อนุรักษ์ (2566) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการและการติดตามเอกสาร กรณีศึกษาการติดตามเอกสารงานทะเบียนคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการและการติดตามเอกสาร 2) หาประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

ดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.75, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.28) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.52, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.05) ระบบนี้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการดำเนินงาน ลดปัญหาข้อมูลสูญหาย และเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บและสืบค้นเอกสาร ระบบนี้มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลำตวน จารุกมล (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการงานวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสำหรับการบริหารจัดการงานวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่สำนักงานบริหารบัณฑิตศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานระบบประเมินประสิทธิภาพของระบบในระดับดี (ค่าเฉลี่ย = 4.33 และ 4.36 จาก 5) ระบบนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการติดตามความก้าวหน้าและจัดการข้อมูลการตรวจรูปเล่มวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 สรุปผลงานวิจัย

จากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้สรุปไว้ข้างต้น ผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญของการติดตามและเข้าใจพฤติกรรมของนักเรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งระบบการจัดการข้อมูลนักเรียนยังมีข้อจำกัดเมื่อใช้วิธีการบันทึกด้วยเอกสารหรือการบันทึกด้วยตนเอง การนำเทคโนโลยีมาใช้จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสำหรับการติดตามพฤติกรรมและผลการเรียนของนักเรียน ผลการศึกษางานวิจัยเน้นความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยให้ครู ผู้ปกครอง และนักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว เช่น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่รองรับการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลพฤติกรรม ผลการเรียน และการเข้าเรียนอย่างครบถ้วน

ดังนั้น ผู้จัดทำสามารถนำแนวคิดและข้อมูลจากงานวิจัยดังกล่าวมาพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามพฤติกรรมและผลการเรียนของนักเรียนที่ตอบโจทย์ความต้องการในปัจจุบัน โดยการสร้างระบบที่ช่วยให้ครูสามารถบันทึกข้อมูลพฤติกรรมผลการเรียนและการเข้าชั้นเรียนได้อย่างเป็นระบบ ขณะที่ผู้ปกครองสามารถตรวจสอบความพฤติกรรมผลการเรียนและการเข้าชั้นเรียนของบุตรหลานได้แบบเรียลไทม์ รวมถึงนักเรียนที่สามารถตรวจสอบข้อมูลพฤติกรรมผลการเรียนและการเข้าชั้นเรียนของตนเองได้อย่างสะดวก