

## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินโครงการระบบจองห้องเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้จัดทำจะต้องรวบรวมและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะบรรลุ ตามจุดประสงค์ของโครงการ โดยมีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

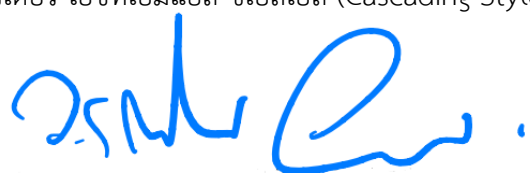
- 2.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
- 2.2 เอชทีเอ็มแอล (HTML)
- 2.3 ซีเอสเอส (CSS)
- 2.4 บูตสแตรป (Bootstrap)
- 2.5 จาวาสคริปต์ (Javascript)
- 2.6 รีแอค (React)
- 2.7 โนดเจส(Nodejs)
- 2.8 เอ็กซ์แอมป์(Xampp)
- 2.9 กิทฮับ (Github)
- 2.10 ฟิกมา (Figma)
- 2.11 โพสต์แมน(Postman)
- 2.12 สโตร์ด์โปรซีเจอร์ (Stored Procedure)
- 2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 เว็บแอปพลิเคชัน

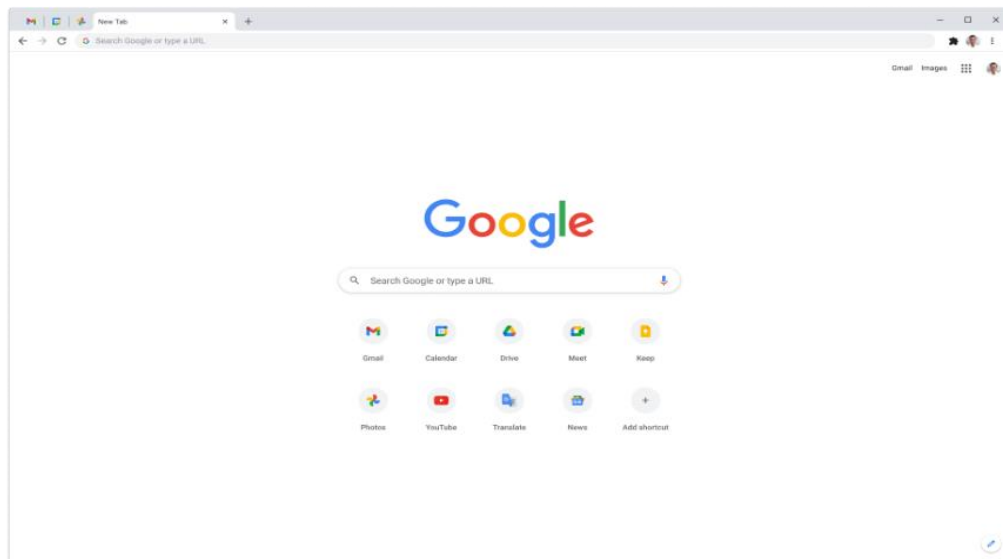
เว็บแอปพลิเคชัน คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งแตกต่างจากโปรแกรมซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต (Tablet) ที่ได้รับการจัดเก็บไว้ในระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) ของอุปกรณ์เว็บแอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงได้โดยการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Internet) เว็บแอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมที่ใช้บนอุปกรณ์ได้ในทันที โดยไม่ต้องติดตั้งลงบนคอมพิวเตอร์

#### 2.1.1 ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

2.1.1.1 เว็บเบราว์เซอร์ [1] คือ โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและติดต่อสื่อสารในรูปแบบเว็บเพจ โดยโปรแกรมจะแปลงภาษาคอมพิวเตอร์ เอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส (Cascading Style



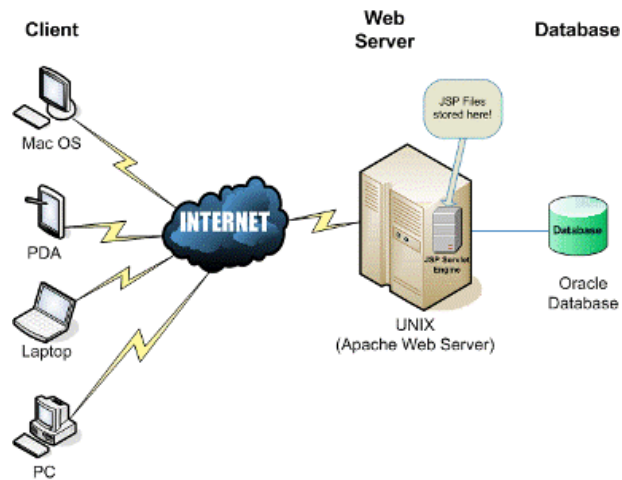
Sheets : CSS) และจาวาสคริปต์ เป็นภาษาที่นักพัฒนากำลังนิยมและคนทั่วไปสามารถอ่านและเข้าใจได้บนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเบราว์เซอร์ที่ติดตั้งจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอมีความเร็วและไม่กินพื้นที่บนคอมพิวเตอร์แต่ละแบบก็มีข้อจำกัดแตกต่างกันไป หรืออาจเหมาะกับระบบปฏิบัติการที่ไม่เหมือนกันให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเว็บเบราว์เซอร์ที่เป็นที่นิยม

2.1.1.1.1 ส่วนเสริมของเบราว์เซอร์ (Browser Add-Ons Explained) คือ โปรแกรมเสริมที่เพิ่มความสามารถในการเข้าถึงให้กับเบราว์เซอร์ คล้ายกับแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมทั่วไปจะทำงานเมื่อเบราว์เซอร์ทำงานเท่านั้น

2.1.1.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการเว็บไซต์แก่ผู้ร้องขอ (Request) ด้วยโปรแกรมประเภทเว็บเบราว์เซอร์ที่ร้องขอข้อมูลผ่านโปรโตคอลเฮกซ์ทีทีพี (Hyper Text Transfer Protocol : HTTP) เครื่องบริการจะส่งข้อมูลให้ผู้ร้องขอในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือสื่อผสม ให้ผู้ร้องขอได้เชื่อมต่อและนำข้อมูลไปใช้ เช่น โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กพลอเรอร์ (Internet Explorer) การเชื่อมต่อเริ่มด้วยการระบุที่อยู่เว็บเพจที่ร้องขอ (Web Address) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.1.1.3 เว็บโฮสติ้ง (Web Hosting) คือ บริการพื้นที่ที่อยู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ผู้ให้บริการนำเซิร์ฟเวอร์ของตัวเองไปตั้งเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และให้บริการด้านการเช่าใช้งาน ผู้ใช้สามารถทำการเช่าพื้นที่เหล่านั้นมาใช้งาน โดยที่ผู้ใช้ที่หน้าที่ย้ายค่าบริการตามอัตราที่ผู้ให้บริการกำหนดขึ้น และผู้ให้บริการก็มีหน้าที่ดูแลเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้สามารถให้บริการและจัดสรรทรัพยากรให้กับผู้ใช้ สามารถที่จะใช้งานได้

2.1.1.4 โดเมนเนม (Domain Name) [2] คือ ชื่อที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในการเข้าชมผ่านเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ทั่วไป ยังรวมไปถึงผู้ดูแลระบบโดเมนเนม (Domain Name System) เพื่อระบุถึงไอพีแอดเดรส (IP Address) ของชื่อนั้น ๆ เป็นชื่อที่ผู้จดทะเบียนระบุให้กับผู้ใช้เพื่อเข้ามายังเว็บไซต์ของตน บางครั้งเราอาจจะใช้ที่อยู่เว็บไซต์ซึ่งชื่อโดเมนเนมต้องไม่ซ้ำกับคนอื่นเพื่อการเรียกหาเว็บไซต์ที่ต้องการชื่อเว็บไซต์ คือ สิ่งแรกที่แสดงหรือประกาศความมีตัวตนบนอินเทอร์เน็ตให้คนทั่วไปได้รู้จัก สามารถมีได้ชื่อเดียวในโลกเท่านั้น เช่น www.google.com เมื่อผู้ใช้กรอกชื่อลงไปในช่องที่อยู่ (Address) ของเว็บเบราว์เซอร์จะส่งชื่อไปร้องถามจากเครื่องแปลชื่อโดเมน (Domain Name Server) และได้รับกลับมาเป็นไอพี (Internet Protocol : IP) แล้วส่งคำร้องไปให้กับเครื่องปลายทางตามไอพีแอดเดรสและได้ข้อมูลกลับมาตามรูปแบบที่ร้องขอไป


2.1.1.5 ฐานข้อมูล (Database) [3] คือ กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น บริษัทที่รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของบริษัท ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและ

เป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของหรือสถานที่ ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความและรูปภาพ สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กันเพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System : DBMS) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูลหรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

## 2.2 เอกซ์เอ็มแอล

เอกซ์เอ็มแอล (Hypertext Markup Language) [4] เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างหน้าเว็บในรูปแบบของไฟล์เอกซ์เอ็มแอล คือไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .htm หรือ .html ซึ่งมีเว็บเบราว์เซอร์ เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลงไฟล์เอกซ์เอ็มแอล เพื่อแสดงผลในรูปแบบของหน้าเว็บไซต์ แท็กในเอกซ์เอ็มแอลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือคอนเทนเนอร์แท็ก (Container Tag) และแท็กเปล่า (Empty Tag) โดยที่คอนเทนเนอร์แท็ก ประกอบไปด้วยแท็กเปิดและแท็กปิด ดังตารางที่ 2.1

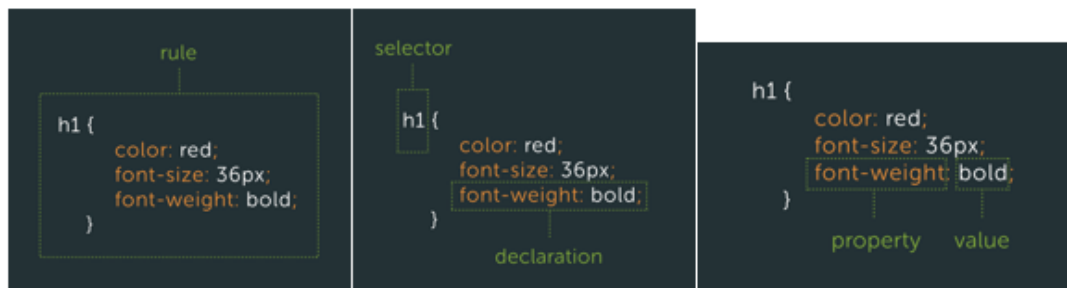
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแท็กคำสั่ง

แท็ก	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้	ผลลัพธ์
<CENTER>	จัดกึ่งกลาง	<CENTER>Hello World</CENTER>	Hello World
<IMG>	แทรกรูปภาพ	<IMG SRC="Earth.gif" BORDER="0">	
<U>	ขีดเส้นใต้	<U>Example</U>	<u>Example</u>
<I>	ตัวเอียง	<I>Example</I>	<i>Example</i>
<A ->	การเชื่อมโยง	<AHREF="URL">You Link</A>	You Link
<HR>	สร้างเส้นคั่น	<HR>	-----

## 2.3 ซีเอสเอส

ซีเอสเอส (Cascading Style Sheet) [5] คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารเอกซ์เอ็มแอล โดยที่ซีเอสเอสกำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบของเนื้อหาใน

เอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบนี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสารเอชทีเอ็มแอลออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลของเอกสารเอชทีเอ็มแอล โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร เอชทีเอ็มแอลมีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ซีเอสเอส

## 2.4 บุตสเตรป

Bootstrap คือ Front-end Framework ที่ช่วยให้เราสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและสวยงาม ตัว Bootstrap เองมีทั้ง CSS Component และ JavaScript Plugin ให้เราได้เรียกใช้งานได้อย่างง่าย หลากหลาย ตัว Bootstrap ถูกออกแบบมาให้รองรับการทำงานแบบ Responsive Web ซึ่งทำให้เราเขียนเว็บแค่ครั้งเดียวสามารถนำไปรันผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ทั้งบนมือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ทั่วไปโดยไม่ต้องเขียนใหม่ Bootstrap ถูกพัฒนาขึ้นด้วยกลุ่มนักพัฒนาจากทุกหน่วยงานในโลก มีการอัปเดตอยู่ตลอดเวลา เพื่อรองรับการทำงานได้อย่างทันสมัย และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ หรือบั๊กที่เกิดขึ้นก็ทำได้เร็ว ดังนั้น ผู้เขียนเองจึงได้เลือกที่จะใช้ Bootstrap ในการพัฒนาโปรเจกต์ทั้งเว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันบนมือถือ Bootstrap เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและดูสวยงาม UI (User Interface) นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ทันสมัยตลอดเวลา สามารถนำไปใช้ได้กับเว็บที่ทั่วไป และเว็บสำหรับมือถือ (โดยใช้ Responsive utilities) ในการเรียนรู้ใช้ Bootstrap ไม่จำเป็นต้องเขียน CSS เป็นเชิร์ฟเวอร์เอง สามารถสร้างส่วนต่าง ๆ ของเว็บได้ไม่ว่าจะเป็นปุ่ม (Buttons) สีต่าง ๆ ฟอรัมคอนโทรลต่าง ๆ, ตาราง, ไอคอน, เมนูบาร์, Dropdown, เมนู, หน้าต่าง Popup (Modal) และอีกมากมาย รวมถึงระบบที่พร้อมให้เราเลือกใช้งาน ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 บุตสแตร์ป

## 2.5 จาวาสคริปต์

ภาษาจาวาสคริปต์(JavaScript) ภาษาจาวาสคริปต์ [6] เป็นภาษาสคริปต์ ที่มีลักษณะการเขียนแบบโปรโตไทป์ (Prototyped-Based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่น ๆ ชื่นโมโครซิส เต็มส์เป็นเจ้าของเครื่องหมายการค้า "JavaScript" โดยมันถูกนำไปใช้ภายใต้สัญญาอนุญาตเพื่อการ พัฒนาเทคโนโลยีโดยเน็ตสเคปและมุลนิธิมอซิลลา เริ่มพัฒนาโดย Brendan Eich พนักงาน บริษัทเน็ตสเคป โดยขณะนั้นจาวาสคริปต์ใช้ชื่อว่า โมคา (Moka) และภายหลังได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ไลฟ์สคริปต์ และเป็นจาวาสคริปต์ในปัจจุบัน รูปแบบการเขียนภาษาที่ใช้คล้ายคลึงกับภาษาซี รุ่น ล่าสุดของจาวาสคริปต์คือ 2.0 ซึ่งตรงกับมาตรฐานของ ECMAScript ภาษาจาวาสคริปต์ไม่มี ความสัมพันธ์กับภาษาจาวา และเจสคริปต์ (JScript) แต่อย่างใด ยกเว้นแต่โครงสร้างภาษาที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องมาจากการพัฒนาต่อมาจากภาษาซีเหมือนกัน และมีชื่อที่ คล้ายคลึงกันเท่านั้น สำหรับเจสคริปต์นั้น หลังจากที่จาวาสคริปต์ประสบความสำเร็จ โดยมีเว็บ เบราร์เซอร์จากหลาย ๆ บริษัทนำมาใช้งาน ทางไมโครซอฟท์จึงได้พัฒนาภาษาโปรแกรมที่ทำงานใน ลักษณะคล้ายคลึงกับจาวาสคริปต์ขึ้น และตั้งชื่อว่าเจสคริปต์ ซึ่งทำงานได้กับเบราร์เซอร์อินเทอร์เน็ต เอกซ์พลอเรีย (Internet Explorer) เท่านั้น เริ่มใช้ครั้งแรกในอินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรีย 3.0 เมื่อ สิงหาคม พ.ศ. 2539 โดยสร้างตามมาตรฐาน ECMA 262 การใช้งานจาวาสคริปต์เป็น

ภาษาใน 18 รูปแบบของภาษาโปรแกรมแบบโปรโตไทป์โดยมีโครงสร้างของภาษาและไวยากรณ์อยู่บนพื้นฐานของภาษาซีปัจจุบันมีการใช้จาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้าง เนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกก่อน นำเข้าระบบ ใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้โครงสร้างแบบ Document Object Model (DOM) เป็นต้น นอกจากนี้จาวาสคริปต์ยังถูกฝังอยู่ในแอปพลิเคชันต่าง ๆ นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกด้วย เช่น widget ของ Yahoo เป็นต้น โดยรวมแล้วจาวาสคริปต์ถูกใช้เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรม สามารถ เขียนสคริปต์เพื่อสร้างคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่บนแอปพลิเคชันดั้งเดิม โปรแกรมใด ๆ ที่สนับสนุนจาวาสคริปต์จะมีตัวขับเคลื่อนจาวาสคริปต์ (JavaScript Engine) ของตัวเอง เพื่อ เรียกใช้งานโครงสร้างเชิงวัตถุของโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันนั้น ๆ ภาษา JavaScript สามารถ ทำงานได้ดังนี้ (ทวิรัตน์ นวลช่วย, 2556) - JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่าย ๆ ได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น - JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้ เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของท่านมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้มากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript ที่ทำให้เว็บไซต์ต่าง ๆ ทั้งหลาย เช่น Google Map ต่างหันมาใช้ - JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้นั้นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย ๆ - JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่าท่านกรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง - JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้ - JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

## 2.6 รีแอค

รีแอคเป็นจาวาสคริปต์ไลบรารี ซึ่งพัฒนาโดยเฟซบุ๊ก (Facebook) ใช้สำหรับสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ให้เราสามารถเขียนโค้ดในการสร้างที่มีความซับซ้อนแบ่งเป็นส่วนเล็ก ๆ ออกจากกันซึ่งแต่ละส่วนสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้อย่างอิสระ และทำให้สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นไปใช้ซ้ำได้อีก

### 2.6.1 React Component

การสร้าง Component ตัวหนึ่งขึ้นมา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ตามความต้องการ โดยเมื่อมีการแก้ไข ก็สามารถที่จะแก้ไขที่ Component ตัวนั้น ๆ เพียงทีเดียว ก็จะทำให้การเรียกใช้ ในจุดต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงตาม ซึ่งต่างจากการเขียนแบบปกติถ้าหากเราสร้างการทำงาน

ที่เหมือนกันไว้ 10 จุด ก็จำเป็นที่จะต้องไปแก้ทั้ง 10 จุดนั้น React Component จึงเข้ามามีบทบาทให้การเขียนโปรแกรมสามารถนำไปใช้ใหม่ได้เรื่อย ๆ

## 2.6.2 React Hook

2.6.2.1 useState เรียกใช้ภายใน Functional Component ส่งค่ากลับเป็นอาร์เรย์ (Array) ตัวแรกคือชื่อ State และ ตัวที่สองคือชื่อฟังก์ชัน

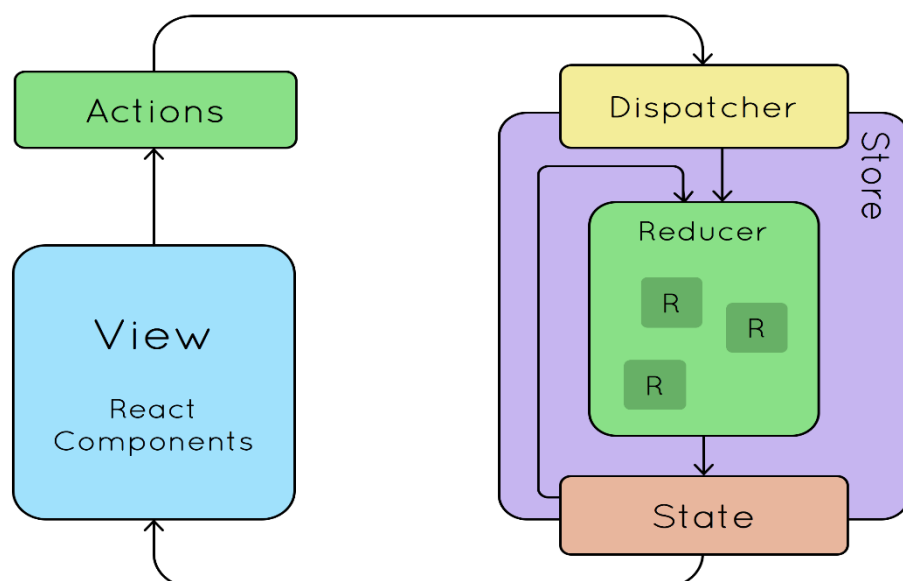
2.6.2.2 useEffect โดยปกติแล้วการทำผลกระทบต่าง ๆ อย่างเช่น การอัปเดต DOM นั้น จะถูกทำผ่าน componentDidMount หรือ componentDidUpdate แต่ Hooks ทำให้สามารถทำกระบวนการนี้ ใน Functional Component ได้เลย ผ่านฟังก์ชัน useEffect

## 2.6.3 Fetch API สำหรับการรับข้อมูลจาก Server

Fetch API เป็น API ใน JavaScript ที่ใช้ในการรับข้อมูลจาก server ผ่าน HTTP request ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ง่ายและมีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลแบบ asynchronous

## 2.6.4 Redux สำหรับจัดการ State ในแอปพลิเคชัน

Redux เป็นไลบรารีสำหรับจัดการและควบคุมสถานะ (state) ของแอปพลิเคชัน เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการข้อมูลแบบสถานะเฉพาะ (state management) โดยส่วนใหญ่ใช้ร่วมกับ React ในการสร้างแอปพลิเคชันที่มีข้อมูลที่ซับซ้อนและการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบ่อยครั้ง เราจะกำหนด state หรือสถานะของแอปพลิเคชันใน Redux store และสามารถเข้าถึงและอัปเดต state ผ่าน action และ reducer ที่ถูกกำหนดไว้ ดังภาพที่ 2.5





## ภาพที่ 2.5 จัดการ State ของ Redux

### 2.7 โนดเจเอส

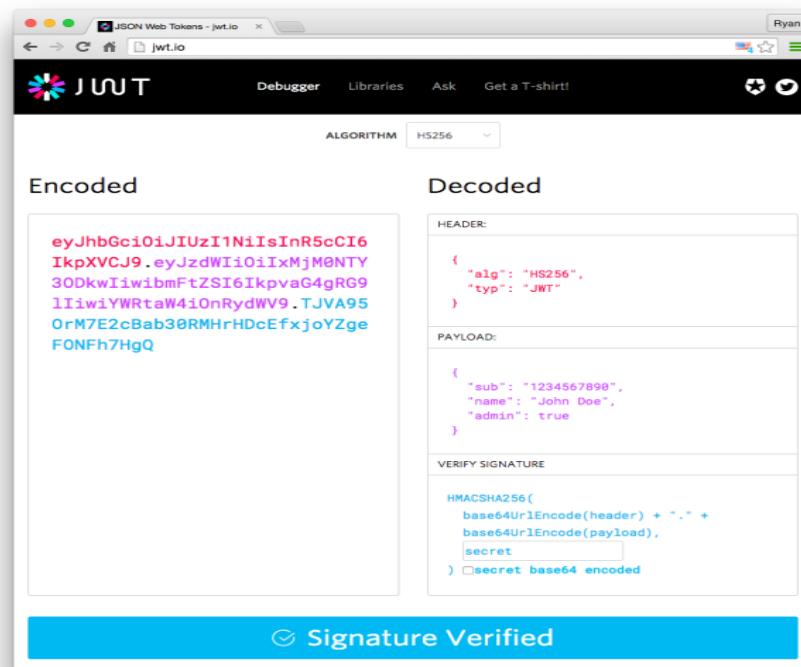
Node.js เป็นรันไทม์ของ JavaScript ที่ใช้เอนจิน V8 จาก Google เพื่อทำให้ JavaScript สามารถรันอยู่ภายนอกเบราว์เซอร์ได้. นี่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญเนื่องจาก JavaScript ตั้งแต่เดิมถูกออกแบบมาให้ทำงานภายในเบราว์เซอร์เท่านั้น นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันเต็มรูปแบบที่สามารถรันได้ทั้งภายในและภายนอกเบราว์เซอร์ Node.js ถูกพัฒนาและทำงานด้วยใช้ Chrome V8 engine สำหรับคอมไพล์ภาษา JavaScript ให้เป็นภาษาเครื่องด้วยการคอมไพล์แบบ Just-in-time (JIT) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของภาษา JavaScript จากที่แต่เดิมมันเป็นภาษาที่มีการทำงานแบบ Interpreted Node.js เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ได้ทั้งบน Windows, Linux และ Mac OS X นั้นหมายความว่า คุณสามารถเขียนโปรแกรมในภาษา JavaScript และนำไปรันได้ทุกระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนโดย Node.js นี่เป็นแนวคิดของการเขียนครั้งเดียวแต่ทำงานได้ทุกที่ (Write once, run anywhere) มีหลายคุณสมบัติที่ทำให้มันเหมาะสมสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่มีการตอบสนองสูง. หนึ่งในคุณสมบัติเหล่านั้นคือ Node.js ใช้โมเดลการทำงานแบบไม่มีการบล็อก (non-blocking), ที่ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลแบบเรียลไทม์และการทำงานที่มีการเชื่อมต่อสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ Node.js ยังมี npm (node package manager) ซึ่งเป็นตัวจัดการแพ็คเกจที่ใหญ่ที่สุดในโลก. สามารถใช้ npm เพื่อดาวน์โหลดและจัดการไลบรารีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ Node.js ยังมีฟีเจอร์สำคัญอีกหลายฟีเจอร์ เช่น event-driven architecture ที่ช่วยให้โปรแกรมสามารถรับสัญญาณจากโค้ดอื่น ๆ ได้ และโมดูลที่ช่วยในการจัดการกับการทำงานที่ซับซ้อน. ทั้งหมดนี้ทำให้ Node.js เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันเว็บ

#### 2.7.1 npm (node package manager)

2.7.1.1 Express เป็นเว็บเฟรมเวิร์กชนิดหนึ่งสำหรับ Node.js ที่ช่วยให้คุณสร้างแอปพลิเคชันเว็บได้ง่ายขึ้น มันมีโมดูลและเครื่องมือสำหรับการจัดการเส้นทาง (routing), การจัดการข้อมูลรับส่ง (middleware), การจัดการคำขอและการตอบสนอง (request and response), การสร้าง API, และอื่น ๆ อีกมากมาย

2.7.1.2 Nodemon เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน Node.js โดยอัตโนมัติเมื่อไฟล์ถูกแก้ไข นี่จะทำให้คุณไม่ต้องรันคำสั่ง node ใหม่ทุกครั้งที่คุณแก้ไขโค้ด มันจะดูแลการรีสตาร์ทแอปพลิเคชันให้เอง

2.7.1.3 jsonwebtoken เป็นไลบรารีที่ใช้ในการสร้างและตรวจสอบ JSON Web Tokens (JWT) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการรักษาความปลอดภัยในการสื่อสารระหว่างส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน จาก JWT คุณสามารถสร้าง Token เพื่อระบุตัวตนของผู้ใช้งานและสิทธิ์การเข้าถึง ต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การ Encoded การ Decoded ของ jsonwebtoken

2.7.1.4 bcryptjs เป็นไลบรารีที่ใช้ในการเข้ารหัสและตรวจสอบรหัสผ่าน การเข้ารหัสรหัสผ่านเป็นสิ่งสำคัญเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้งาน โดย bcryptjs จะช่วยให้คุณเข้ารหัสรหัสผ่านเป็นรหัสผ่านแฮชและสามารถตรวจสอบรหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบได้ ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 การเข้ารหัสผ่าน เป็นรหัสผ่านแฮชโดย bcryptjs

## 2.8 เอ็กแอมป์

เอ็กแอมป์ (XAMPP) [7] เป็นโปรแกรมที่ใช้จำลองระบบเซิร์ฟเวอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราสามารถทำงานเหมือนกับเว็บเซิร์ฟเวอร์จริง ไม่จำเป็นต้องต่ออินเทอร์เน็ตก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ XAMPP ได้รับความนิยมอย่างมากจากผู้ใช้งานระบบจัดการเนื้อหา (CMS) ในการสร้างเว็บไซต์ XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MariaDB, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงานของ CMS ที่เป็นชุดโปรแกรมสำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน นอกจากนี้ XAMPP ยังรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple และสามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 บิต และ 64 บิต สิ่งที่โดดเด่นของ XAMPP คือมีเครื่องมือช่วยในการติดตั้ง CMS ที่เรียกว่า BitNami ซึ่งช่วยให้คุณสามารถติดตั้ง CMS ได้ง่ายดาย นอกจากนี้ XAMPP ยังมีโปรแกรมในลักษณะเดียวกันอื่น ๆ เช่น Appserv, Wamp ซึ่งทั้งสองโปรแกรมนี้ก็มีความสามารถที่ดี แต่สิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้งานคือเวอร์ชันของ Apache, PHP และ MariaDB เนื่องจาก CMS แต่ละตัวมีความต้องการเวอร์ชันที่ไม่เหมือนกัน การพิจารณาเรื่องนี้อย่างรอบคอบจะช่วยลดปัญหาในการใช้งาน

## 2.9 กิตฮับ

GitHub [8] คือ เว็บแพลตฟอร์มที่ให้บริการการจัดการรหัส (version control) และการพัฒนาโครงการร่วมกันระหว่างทีมโปรแกรมเมอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมรหัสแบบกระจาย (distributed version control system) Git ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Linus Torvalds สำหรับการจัดการปรับปรุงและเวอร์ชันของโค้ดโปรแกรม

### 2.9.1 คุณสมบัติและบริการที่สำคัญ

2.9.1.1 ระบบควบคุมรหัสแบบกระจาย (Distributed Version Control System): GitHub ใช้ Git เป็นระบบควบคุมรหัสแบบกระจายที่ช่วยให้ทีมสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ละสมาชิกสามารถทำงานที่แยกกันและรวมโค้ดที่เปลี่ยนแปลงได้เพื่อสร้างเวอร์ชันใหม่ของโปรแกรม

2.9.1.2 การเก็บรวบรวมและการจัดการโค้ด GitHub เป็นพื้นที่ที่นักพัฒนาสามารถเก็บรวบรวมโค้ดของโปรเจกต์ต่าง ๆ ไว้ และใช้ระบบการจัดการ (repository) เพื่อติดตามประวัติการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของโค้ด

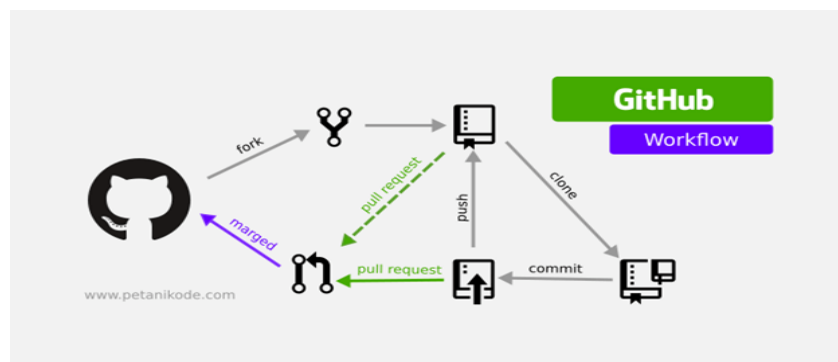
2.9.1.3 การทำงานแบบร่วมมือ GitHub ช่วยสนับสนุนการทำงานร่วมกันของทีม โดยทีมสามารถแก้ไขและปรับปรุงโค้ดร่วมกันได้ผ่านการส่งคำขอแก้ไข (pull requests) และการรีวิวโค้ด (code review)

2.9.1.4 การติดตามปัญหาและแก้ไข GitHub มีระบบติดตามปัญหา (issue tracking) ที่ช่วยให้สามารถรายงานปัญหาหรือข้อผิดพลาดในโค้ด และดำเนินการแก้ไขร่วมกันได้

2.9.1.5 การเผยแพร่โค้ดและโปรเจกต์ ผู้ใช้ GitHub สามารถเผยแพร่โค้ดหรือโปรเจกต์ของตนได้เพื่อให้ผู้อื่นสามารถเรียนรู้และใช้งานได้

2.9.1.6 การเชื่อมต่อกับบริการอื่น GitHub สามารถเชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ เช่น Travis CI หรือ CircleCI เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของโค้ด (continuous integration) หรือบริการอื่น ๆ ที่ช่วยในการพัฒนาโปรเจกต์

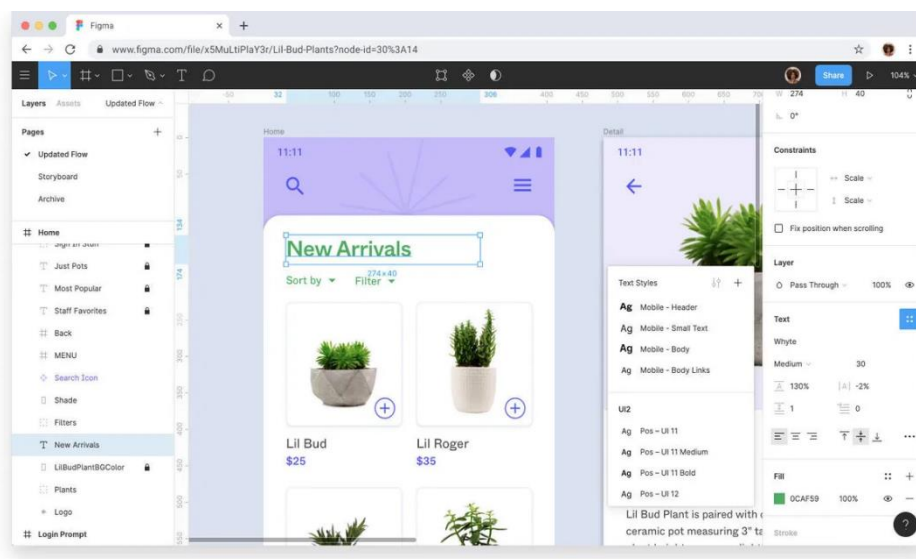
2.9.1.7 การเวอร์ชันคอนโทรล GitHub ช่วยให้คุณสามารถจัดการเวอร์ชันของโค้ดและปรับปรุงการพัฒนาได้ด้วยการใช้งาน Branch และ Merge แบบอัตโนมัติ GitHub เป็นแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมมากในการพัฒนาซอฟต์แวร์และโปรเจกต์ต่าง ๆ และเป็นสถานที่ที่นักพัฒนาสามารถทำงานร่วมกันและแบ่งปันการพัฒนาโค้ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.8 การทำงานของเวอร์ชันคอนโทรล

## 2.10 ฟิกมา

Figma คือเครื่องมือออกแบบเว็บไซต์ ออกแบบกราฟิก และออกแบบ UI/UX ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันใด ๆ ลงในเครื่องของผู้ใช้ มันถูกออกแบบมาเพื่อให้ทีมออกแบบ ผู้พัฒนา และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการแชร์งานแบบเรียลไทม์ ทำให้สะดวกในการทำงานมาก



ภาพที่ 2.9 การออกแบบด้วย Figma

## 2.11 โพสต์แมน

Postman เป็นเครื่องมือที่ไว้ใช้สำหรับ API Developers API ย่อมาจาก Application Programming Interface ปัจจุบันมีความสำคัญมากในการนำไปใช้จัดทำ Website หรือ โปรแกรม ซึ่งหากให้อธิบายในความหมายง่าย ๆ ก็คือ โดยปกติแล้วเมื่อเราเขียน API Service ขึ้นมาเรามักจะใช้ Postman ที่เป็น API Testing tool ในการส่ง Request และดู Response ที่ได้ต่าง ๆ กลับมา และยังมีการใช้งานที่แสนจะง่ายดาย มี UI สวยงาม และสามารถใช้ได้ฟรีอีกด้วย

### 2.11.1 คุณสมบัติและข้อดีของ Postman

2.11.1.1 การสร้างและทดสอบคำขอ HTTP คุณสามารถสร้างและส่งคำขอ HTTP ไปยัง API ได้ง่ายด้วยตัวออกแบบของ Postman รวมถึงการกำหนดหัวข้อความและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของคำขอ

2.11.1.2 จำลองคำขอและการตอบสนอง Postman ช่วยให้您可以模拟 API 请求和响应的格式，您可以通过模拟从 API 接收到的数据或构建数据进行比较。

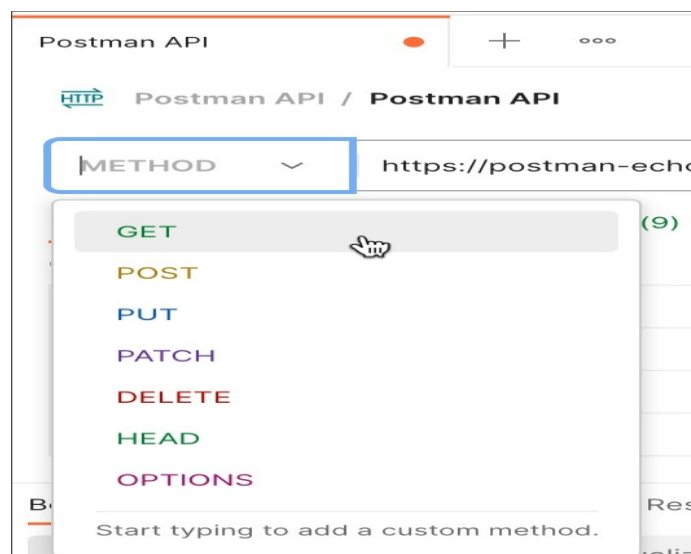
2.11.1.3 จัดการอิสระแบบกลุ่ม คุณสามารถจัดเก็บคำขอและส่งคำขอในรูปแบบของกลุ่มเพื่อทำการทดสอบที่ต่อเนื่องหรือทำซ้ำได้ง่ายขึ้น

2.11.1.4 จัดการข้อมูลการเข้ารหัส Postman ช่วยให้您可以管理登录凭据 (credentials) 并发送请求时使用登录凭据

2.11.1.5 สร้างพร็อตไทป์ คุณสามารถสร้างพร็อตไทป์ (prototypes) ของ API 的工作，使用从 API 接收到的请求数据进行模拟

2.11.1.6 จัดการการทำงานร่วมกัน: Postman ช่วยให้您可以团队协作在同一个项目下，管理请求和响应，并设置测试断点

2.11.1.7 ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด คุณสามารถตรวจสอบ错误信息，并在工作中的 API 进行修复，使用 Postman



ภาพที่ 2.10 การ Testing Api ด้วย Postman

## 2.12 สโตร์ดีโพรซีเจอร์

Stored Procedure หรือ "กระบวนการเก็บไว้" เป็นอนุกรมของคำสั่ง SQL ที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อทำงานเฉพาะสำหรับฐานข้อมูลนั้น ๆ โดย Stored Procedure ช่วยในการจัดการการดำเนินการที่ซับซ้อนและซ้ำซ้อน เช่น การเพิ่มข้อมูลลงในตาราง การอัปเดตข้อมูล การลบข้อมูล หรือการส่งคืนข้อมูลที่ประมวลผลจากคำสั่ง SQL ต่าง ๆ

### 2.12.1 ประโยชน์ของ Stored Procedure

2.12.1.1 ประสิทธิภาพ: Stored Procedure สามารถเรียกใช้งานคำสั่ง SQL ที่ได้ถูกเก็บไว้แล้ว ทำให้สามารถลดการเรียกคำสั่ง SQL ใหม่ในแต่ละครั้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

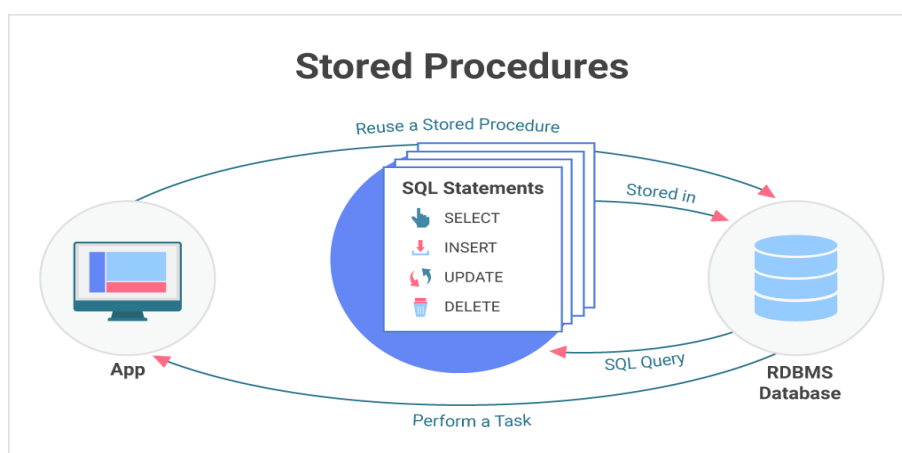
2.12.1.2 ความปลอดภัย: สามารถให้สิทธิ์การเข้าถึงแก่ Stored Procedure เฉพาะโดยไม่ต้องให้สิทธิ์การเข้าถึงที่ตารางฐานข้อมูลโดยตรง

2.12.1.3 การบำรุงรักษาและการจัดการข้อมูล: สามารถทำการแก้ไข Stored Procedure ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องแก้ไขแต่ละแอปพลิเคชัน

2.12.1.4 การจัดการข้อผิดพลาด: Stored Procedure สามารถจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระดับฐานข้อมูลได้ ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถรับข้อผิดพลาดและดำเนินการต่อได้

2.12.1.5 ความเป็นเอกลักษณ์: Stored Procedure ช่วยให้คุณสามารถใช้โปรแกรมภาษา SQL เพื่อเรียกใช้งานคำสั่งต่าง ๆ ที่ได้ถูกกำหนดแล้ว ทำให้งานเป็นเอกลักษณ์และรวดเร็วขึ้น

โดยปกติแล้ว Stored Procedure จะถูกสร้างขึ้นโดยใช้ภาษา SQL ในแต่ละระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเรียกใช้งาน Stored Procedure ผ่านคำสั่ง SQL หรือผ่านทางโปรแกรมแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลนั้น ๆ ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 การทำงานของ Stored Procedure

## 2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจนจิรา แจ่มศิริ และคณะ พ.ศ.2554 [9] การพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก Development of online meeting room reservation system for Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok Campus การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัญหา และความต้องการระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ 2) ออกแบบและพัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหา และความต้องการระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ด้วยแบบสัมภาษณ์ 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL และ 3) ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ โดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า ระบบสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการจองห้องประชุม ได้แก่ ข้อมูลห้อง ข้อมูลการจองห้อง ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลประเภทการจอง ข้อมูลหน่วยงาน และข้อมูลผู้ใช้งาน รวมไปถึงรายงานการจองห้องประชุมประจำเดือน ทั้งนี้ระบบช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยในการจองห้องประชุมผ่านเว็บไซต์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และยังช่วยเพิ่มความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ที่สามารถตรวจสอบความพร้อมใช้งานของห้องประชุม สามารถจอง ยกเลิกการจองเปลี่ยนแปลงการจองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Prachum Phunood และคณะ พ.ศ.2564 [10] การพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องประชุมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี Development of online meeting room management system with cloud technology of the Faculty of Science and Technology Phetchaburi Rajabhat University งานวิจัยนี้เป็นการนำผลจากการปฏิบัติงานที่ได้สรุปปัญหาและนำข้อเสนอแนะมาพัฒนาระบบให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่ประกอบด้วย 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องประชุมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 2) เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลสำเร็จในการนำการพัฒนาระบบบริหารจัดการห้องประชุมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์มาใช้งานกับ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนา ระบบบริหารจัดการห้องประชุมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัย ราชภัฏเพชรบุรี กลุ่มเป้าหมายคือ บุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีที่เคยใช้งานระบบการจองห้องประชุม



โดยการเลือก แบบเจาะจงจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ระบบบริหารการจัดการห้องประชุมออนไลน์ด้วย เทคโนโลยีคลาวด์และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ระบบมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.38

ปิยวัฒน์ ขวนวารี และคณะ พ.ศ.2563 [11] การพัฒนาระบบจองห้องศึกษารายกลุ่ม หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล The Development of Group Study Room Reservation System Mahidol University Library and Knowledge Center การพัฒนาระบบจองห้องศึกษารายกลุ่ม หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล ใช้แนวคิด ทฤษฎีวงจรการพัฒนา ระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC) ร่วมกับการประเมินประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของผู้ให้บริการ และผู้ให้บริการต่อระบบจองห้องศึกษารายกลุ่มในการพัฒนาระบบได้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับภาษา PHP โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้บริการในการจองห้องศึกษารายกลุ่มผ่านระบบออนไลน์ และลดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลสถิติการบริการ ส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการลดจำนวนการใช้กระดาษ ให้มีการทำงานที่รวดเร็วขึ้นมากกว่ารูปแบบเดิม ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจองห้องศึกษารายกลุ่ม ในส่วนของผู้ให้บริการ ให้ผล การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}$  = 4.38, S.D. = 0.57) โดยได้รับผลการประเมินประสิทธิภาพสูงสุดในเรื่อง ระบบมีความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลการจอง ความรวดเร็วในการประมวลผลของระบบ และระบบนี้มีความสอดคล้องกับความต้องการที่จะนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบจองห้องศึกษารายกลุ่ม ในส่วนของผู้ใช้บริการ ให้ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x}$  = 4.27, S.D. = 0.71) โดยได้รับผลการประเมินความพึงพอใจสูงสุดในเรื่องการมีระบบ Login เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานและตรวจสอบข้อมูลการจอง ข้อมูลการจองของระบบมีความถูกต้อง และระบบสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบจองห้องศึกษารายกลุ่มที่พัฒนาขึ้นมา มีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และสามารถลดขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม

นายศิวกร หลงสมบูรณ์ พ.ศ. 2559 [12] การพัฒนาระบบจองห้องออนไลน์และควบคุมการเข้าใช้ห้องด้วยบอร์ดราสเบอร์รี่พาย A Development of Information System for Room Reservation and Access Control with Raspberry Pi board งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบจองห้องออนไลน์และควบคุมการเข้าใช้ห้องด้วยบอร์ดราสเบอร์รี่พาย มีวัตถุประสงค์เพื่อการบริหารจัดการการให้บริการห้องแลกเปลี่ยนความรู้และค้นคว้าด้วยตนเองสำหรับนักศึกษาของสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดย

พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบห้องว่าง จองห้องได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อถึงเวลาเข้าใช้งานห้อง ผู้ใช้งานสามารถยืนยันตัวตนและเปิดเข้าใช้งานห้องด้วยตนเองโดยใช้บัตรประจำตัวนักศึกษาชนิด RFID ซึ่งระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนการยืนยันตัวตนผู้เข้าใช้งานระบบด้วย ICIT Account 2) ส่วนการจัดการข้อมูลห้อง 3) ส่วนการจัดการช่วงเวลาสำหรับการจองห้อง 4) ส่วนจัดการข้อมูลการจองห้อง 5) ส่วนควบคุมการเข้าใช้ห้องที่ควบคุมด้วยบอร์ดตราสเบอร์รี่พาย และ 6) ส่วนแสดงรายงานการใช้ห้อง ระบบจองห้องออนไลน์และควบคุมการเข้าใช้ห้องด้วยบอร์ดตราสเบอร์รี่พายที่พัฒนาขึ้นได้นำไปทดสอบการใช้งานกับกลุ่มผู้ใช้งานตัวอย่าง สามารถตอบสนองการทำงานของ ผู้ใช้งานได้ถูกต้องตามความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับผลประเมินความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ 4.15 แสดงว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบจองห้องออนไลน์และควบคุมการเข้าใช้ห้องด้วยบอร์ดตราสเบอร์รี่พายอยู่ในระดับมาก

นางสาวณิชากร พรหมจันทร์ และคณะ พ.ศ. 2557 [13] ระบบจองโรงแรม Princess Hotel โครงการนี้เป็นระบบจองโรงแรม Princess Hotel ซึ่งในระบบจะประกอบไปด้วยผู้ดูแลระบบ (admin) และส่วนของลูกค้า ซึ่งในส่วนผู้ดูแลระบบ (admin) จะสามารถกดเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลห้องพัก ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ ยืนยันการจอง และตรวจสอบการชำระเงินของลูกค้า และในส่วนของลูกค้าจะสามารถสมัครสมาชิก เรียกดูข่าวประชาสัมพันธ์ จองห้องพัก ทำการชำระเงิน นอกจากนี้ระบบยังมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบซึ่งส่งผลดีต่อผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ ทำให้ข้อมูลถูกเก็บอย่างปลอดภัย ทำให้ง่ายต่อการค้นหาและใช้งาน ซึ่งวัตถุประสงค์ในการพัฒนาโครงการนี้ก็เพื่อศึกษารูปแบบการทำงาน และวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบ เพื่อจำลองระบบจองโรงแรม Princess Hotel ขึ้นมาตามขอบเขตการทำงานที่ตั้งไว้