

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิด

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทั้งแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการร้านธุรกิจขนาดกลางในธุรกิจขายอาหารสัตว์ห้างหุ้นส่วนจำกัด จิวเจริญฟาร์ม ดังต่อไปนี้

2.1.1 ระบบขายหน้าร้าน หรือ Point of Sale (POS) ซึ่งหมายถึง จุดขายหรือจุดชำระเงินตรงแคชเชียร์ ซึ่งนำหลักการของเครื่องคิดเงิน (Cash Register) มาเขียนโปรแกรมพัฒนาบนคอมพิวเตอร์ แล้วเพิ่มเติมความสามารถต่างๆ ที่เครื่องเก็บเงินทำไม่ได้ เช่น สามารถตัดสต็อกได้ ดูความเคลื่อนไหวต่างๆ ของสินค้า หรือ ระบบสมาชิก ตลอดจนดูข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ระบบ POS ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

##### 1) ส่วนของโปรแกรม (Software)

ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลการขาย และ ข้อมูล สต็อกเป็นหลัก โดยจะเก็บข้อมูลทุกอย่างเกี่ยวกับการขายทั้งหมด เช่น ข้อมูลของสมาชิก ยอดซื้อสะสม ของลูกค้าที่มาใช้บริการในแต่ละวัน ดังนั้นโปรแกรม POS ที่ดี ควรใช้โปรแกรมฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยเฉพาะ เช่น MySQL Server, SQL Server เป็นต้น

##### 2) ส่วนของอุปกรณ์ (Hardware)

ซึ่งประกอบด้วยคอมพิวเตอร์เป็นตัวประมวลผล โปรแกรม POS จอภาพที่แสดงการทำงานของโปรแกรมเครื่องพิมพ์ใบเสร็จ มีหน้าที่พิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้า เครื่องอ่านบาร์โค้ด มีหน้าที่อ่านบาร์โค้ดของสินค้า ลิ้นชักเก็บเงิน สำหรับไว้เก็บเงินทอนให้กับลูกค้า จอแสดงราคาจะแสดงราคา และ เงินทอน ให้กับลูกค้า เป็นต้น (ปुณณรัตน์ บุญเจริญ, 2564)

### 2.1.2 ระบบการจัดการการจัดส่ง หรือ Transportation Management System (TMS)

คือระบบที่ช่วยในการบริหารจัดการงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งหรืองานในโซ่อุปทานโลจิสติกส์ทั้งหมดของธุรกิจให้เกิดประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือพร้อมลดต้นทุนได้สูงสุด

#### ผลประโยชน์ในการใช้ TMS

- 1) TMS ช่วยให้ระบบการวางแผนและการติดตามการขนส่งเป็นระบบอัตโนมัติที่ได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายๆ ปัจจัย ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดจากการทำงานแบบดั้งเดิมที่ใช้พนักงานในการจัดการการขนส่ง
- 2) TMS ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือในระบบการขนส่งซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจและความไว้วางใจของลูกค้าเนื่องจากความสามารถในการตรวจสอบสถานะการขนส่งได้แบบทันที
- 3) TMS ช่วยให้กระบวนการการขนส่งเป็นไปได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถใช้งานทรัพย์สินที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 4) สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บในระบบ TMS มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อต่อยอดในธุรกิจ เช่น สรุปรายรับรายจ่าย เส้นทางที่ใช้ประจำ(DTCi, 2562)

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการร้านธุรกิจขนาดกลางในธุรกิจขายอาหารสัตว์ห้างหุ้นส่วนจำกัด จิวเจริญฟาร์ม ดังต่อไปนี้

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลายๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าโพรโทคอล (Protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลายๆ ทางอาทิเช่น อีเมล เว็บบอร์ด และสามารถสืบค้นข้อมูลและข่าวสารต่างๆ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้ อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์นประเทศออสเตรเลีย แต่ในครั้งนั้นยังเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้

ช้าและไม่เป็นการถาวร จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ กับมหาวิทยาลัย 6 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่ง เอเชีย (AIT) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ (NECTEC), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าด้วยกัน เรียกว่า "เครือข่ายไทยสาร" ปัจจุบัน จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกโดยประมาณ 2.095 พันล้านคน หรือ 30.2% ของประชากรทั่วโลก (ข้อมูล ณ เดือน มีนาคม 2554) โดยเมื่อเปรียบเทียบในทวีป ต่างๆ พบว่าทวีปที่มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือ เอเชีย โดยคิดเป็น 44.0% ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งหมด และประเทศที่มีประชากรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือ ประเทศจีน คิดเป็น จำนวน 384 ล้านคน หากเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตกับจำนวนประชากรรวม พบว่า 13 ทวีปอเมริกาเหนือมีสัดส่วนผู้ใช้ต่อประชากรสูงที่สุดคือ 78.3% รองลงมา ได้แก่ ทวีป ออสเตรเลีย 60.1% และ ทวีปยุโรป คิดเป็น 58.3% ตามลำดับ (เอก ชิตพันธ์, 2562)

## 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย ภาษา HTML5

ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ(Web Page) เป็นภาษาประเภท Markup Language เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบ World-WideWeb ใน เดือนมีนาคม 1989 โดยนักวิจัยจากสถาบัน CERN (Conseil European Pour La RechercheNucleaire) ซึ่งเป็นห้องทดลองในเมืองเจนีวาประเทศสวิสเซอร์แลนด์ชื่อ ทิม เบอร์เนอร์ – ลี (Tim Berners – Lee) ซึ่ง ทิม เบอร์เนอร์ – ลีได้นำแนวความคิดในเรื่อง Hypertext ของ VannevarBush และ Ted Nelson มา ใช้เพื่อกระจายข้อมูลในองค์กร ต่อมา มีการพัฒนา และกำหนดมาตรฐานโดยองค์กรที่ชื่อว่า W3C (World Wide Web Consortium) ภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของข้อมูลที่เป็นตัวอักษรใน มาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดย เขียนอยู่ในรูปของเอกสารข้อความ (Text Document) จึงกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1 (รุ่นดั้งเดิม), HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2 และ HTML 4.0 ซึ่งเป็นรุ่นที่นิยมเขียนกันในปัจจุบัน (ขณะนั้น W3C ได้ พัฒนา HTML 4.01 ออกมาแล้ว เพื่อรองรับมาตรฐานภาษา XML) จึงทำให้ ภาษา HTML ใน ปัจจุบันสามารถแสดงภาพทางกราฟฟิกและระบบเสียงได้เพื่อตอบสนองในการทำงานใน ปัจจุบัน ภาษา HTML สามารถสร้างขึ้นได้จากโปรแกรมสร้างไฟล์ข้อความ (Text Editor) ทั่วไป เช่น Notepad หรือ Word Processing ได้อีกทั้งง่ายต่อการเรียนรู้เพราะภาษา HTML ไม่มีโครงสร้างความเป็น Programming แม้แต่น้อย และไฟล์ที่ได้จากการสร้างเอกสาร HTML ยังมีขนาดเล็กอีกด้วย นามสกุลของไฟล์ HTML

จะเป็นไฟล์นามสกุล .htm หรือ .html ซึ่งใช้ในทั้งระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) และระบบปฏิบัติการ Windows และเรียกใช้งานได้จากเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Internet Explorer หรือ NetScape – Tag เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่งหรือการลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket ( < ) และ greater than bracket ( > ) โดยที่ Tag HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ Tag เดี่ยว เป็น Tag ที่ไม่ต้องการปิดรหัส เช่น เป็นต้น Tag เปิด/ปิด เป็น Tag ที่ประกอบด้วย Tag เปิด และ Tag ปิด โดย Tag ปิด จะมี เครื่องหมาย slash ( / ) นำหน้าคำสั่งใน Tag นั้นๆ เช่น ... , ... เป็นต้น – Attributes Attributes เป็นส่วนขยายความสามารถของ Tag จะต้องใส่ภายในเครื่องหมาย < > ใน ส่วน Tag เปิดเท่านั้น Tag คำสั่ง HTML แต่ละคำสั่งจะมี Attributeแตกต่างกันไปและมีจำนวนไม่เท่ากัน การระบุ Attribute มากกว่า 1 Attribute ใช้ช่องว่างเป็นตัวคั่น (เดโชชัย ทองยอดเกรียง, 2561)

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP

ย่อมาจากคำว่า "Personal Home Page Tool" เป็น Server side script ที่มีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้การเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ทำได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งการทำงานของเว็บเพจที่ฝั่งสคริปต์ภาษา PHP ไว้ (ขอเรียกว่า ไฟล์ PHP ) เมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอไฟล์ PHP ไฟล์ใด เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียก PHP engine ขึ้นมาแปล (interpret) และประมวลผลคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ PHP นั้นโดยอาจมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือ เขียนข้อมูลลงไปยังฐานข้อมูลด้วย หลังจากนั้นผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML (และสคริปต์ที่ทำงานทางฝั่งเบราว์เซอร์ เช่น client-side JavaScript) จะถูกส่งกลับไปยังเบราว์เซอร์ จากนั้นเบราว์เซอร์จะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อไม่มมีคำสั่ง PHP ใดๆ หลงเหลืออยู่ เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย PHP engine ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว ให้สังเกตว่าการทำงานของเบราว์เซอร์ในกรณีนั้นไม่แตกต่างจากกรณีของเว็บเพจธรรมดาที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้ เพราะสิ่งที่เบราว์เซอร์ต้องการกระทำคือการร้องขอไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์จากนั้นรอรับผลลัพธ์กลับมา แล้วแสดงผลความแตกต่างจริงๆ อยู่ที่การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ซึ่งกรณีหลังนี้เว็บเพจ (ไฟล์ PHP) จะผ่านการประมวลผลก่อนแทนที่จะถูกส่งไปยังเบราว์เซอร์ทันที การฝังสคริปต์ PHP ไว้ในเว็บเพจช่วยให้สร้างเว็บเพจแบบ dynamic ได้ ซึ่งหมายถึงเว็บเพจที่มีเนื้อหาสาระหรือหน้าตาเปลี่ยนแปลงไปได้ในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้เปิดดู โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งมาให้ (ผ่านมาทาง ฟอรัมของ HTML) ข้อมูลในฐานข้อมูล ฯลฯ PHP เป็นภาษาจาวาสคริปต์ scripting language คำสั่ง ต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า

สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งตัวอย่างของภาษาสคริปต์เช่น JavaScript, Perl เป็นต้นลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นภาษาที่ เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache Web Server และ Personal Web Server (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT ในกรณีของ Apache สามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่าถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแคโปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกข้อมูลมาทำงานทุกครั้งที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้นถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานการใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า (ชนะวัชร จริยะภูมิ และรุ่งโรจน์ สุบรรณจ้อย, 2560)

#### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS

CSS คือ ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการกำหนดการแสดงผลข้อมูลหน้าเว็บเพจ ซึ่งคำเต็มๆ ของ CSS คือ Cascading Style Sheets เป็นมาตรฐานหนึ่งของ W3C ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการตกแต่งหน้าเอกสารเว็บเพจโดยเฉพาะ การใช้งาน CSS จะเข้ามาช่วยเพิ่มความสามารถให้กับ HTML เดิมที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันซึ่งในปัจจุบันนี้ CSS ได้มาอยู่บนมาตรฐานที่เวอร์ชัน 2.0 (CSS2.0) โดยในปัจจุบันเว็บไซต์ส่วนใหญ่จะนิยมใช้งาน CSS กันเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก CSS มีความสามารถในการตกแต่งการแสดงผลข้อมูลหน้าเว็บเพจที่เหนือกว่า HTML บางเว็บไซต์ที่เห็นบน Internet เรียกได้ว่าใช้ CSS ในการออกแบบ Layout ทั้งหมด ความสามารถของ CSS มีดังนี้

- CSS สามารถทำให้ TEXT ที่เป็นจุด Link ไม่ให้มีการขีดเส้นใต้ได้
- CSS สามารถกำหนดการ Fix ขนาดของ Font อักษรได้ คือ เมื่อผู้เยี่ยมชมปรับขนาด Font ที่ Browser ที่ขนาดเท่าใด
- CSS ยังคงแสดงผลขนาด Font ที่ขนาดที่กำหนดไว้เสมอ ส่งผลให้ทำให้เว็บเพจไม่ผิดปรกติตามขนาดของ Font ที่ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนที่ Browser

- CSS สามารถทำการกำหนดภาพพื้นหลัง (Image Background) ให้ได้ตำแหน่ง และมีรูปแบบตามที่ต้องการ
- CSS ทำให้การปรับปรุงเว็บเพจในส่วนของการแสดงผลทำได้อย่างรวดเร็วขึ้น เนื่องจากสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของการแสดงผลได้จากจุดๆ เดียวแล้วส่งผลให้ทั้งหน้าเพจที่มีการใช้งาน CSS ปรับปรุงให้เป็นไปตามที่แก้ไข
- CSS ทำให้เว็บเพจโหลดเร็วขึ้น จะใช้งาน CSS ได้อย่างไรเนื่องจาก CSS จะทำงานร่วมกับ HTML เป็นหลัก ดังนั้นจึงสามารถพิมพ์โค้ดของ CSS แทรกไปยังโค้ดของ HTML (ไอลดา กิ่งโรชา, 2562)

### 2.2.5 ภาษาจาวาสคริปต์(JavaScript)

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบ อินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและ พัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ดูมีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและ ดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTMLสามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และ ภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) JavaScript ถูกพัฒนาขึ้น โดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่างๆ มากมายและยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิกหรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการและมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวางรวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบัน

บรรณาการเ็อบท้้งหมดสนับสนุน JavaScript แล้ว อยางไรก็ดี สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้นถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ไปรันบนบรรณาการรุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนอาจจะทำให้เกิด error ได้ (บัญชา ปะสีละเตสัง, 2564)

## 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย jQuery

jQuery คือ JavaScript Library ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้การเขียน JavaScript นั้นง่ายขึ้นเนื่องจากการใช้ JavaScript เพื่อประยุกต์กับงานเว็บ (Client-side JavaScript) นั้นลึที่ยุ่งยากอาทิเช่น ความไม่เข้ากันของเว็บบรรณาการแต่ละค่าย, DOM ,API เป็นต้น jQuery จึงถือกำเนิดมาโดยเตรียมฟังก์ชันและออบเจกต์ต่างๆ ที่จำเป็นไว้ให้ในรูปของ Library ดังนั้นโค้ดที่ต้องเขียนด้วย JavaScript หลายๆ บรรทัดอาจเขียนได้สั้นลงเหลือเพียงแค่บรรทัดเดียวเท่านั้น

1) jQuery ประกอบด้วยฟีเจอร์ต่างๆ ดังนี้

- HTML/DOM manipulation
- CSS manipulation
- HTML event methods
- Effects and animations
- AJAX
- Utilities

2) jQuery syntax jQuery ออกแบบมาให้เลือก HTML element และกำหนด action ให้กับอิลิเมนต์นั้น มี syntax ดังนี้

- selector คือส่วนที่เลือก เช่น element , css
- action () คือ เมธอดที่ใช้กำหนดการทำงานให้กับ selector
- \$(this) .hide () เป็นการซ่อนองค์ประกอบปัจจุบัน
- \$("p") .hide () เป็นการซ่อนองค์ประกอบ "p" ทั้งหมด
- \$(".test") .hide () เป็นการซ่อนองค์ประกอบที่มี class= "test"
- \$("#test") .hide () เป็นการซ่อนองค์ประกอบที่มี id="test"

ลักษณะการใช้งาน jQuery การใช้งาน jQuery Library จะใช้งานผ่านฟังก์ชัน jQuery () เป็นหลัก ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการเข้าถึงแท็ก <title> สามารถเขียนได้ดังนี้ jQuery ("title") และเนื่องจากมันเป็นฟังก์ชันหลักที่ต้องเรียกใช้อยู่ตลอด ผู้คิดค้นจึงเตรียมฟังก์ชัน \$ () ไว้เป็น Shortcut ให้เรียกใช้ได้โดยสะดวก ดังนั้นตัวอย่างข้างต้นจึงเขียนได้ใหม่ดังนี้ \$ ("title") จากตัวอย่างที่ยกมาข้างต้นนี้ เมื่อเข้าถึง Elements ต่างๆ ได้แล้ว สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ เพื่อดัดแปลงแก้ไข Elements นั้นได้ ไม่ว่าจะเป็น Text, Attribute, หรือ CSS เป็นต้น ตัวอย่างเช่น \$ ("title") .text ("HellojQuery") ; ตัวอย่างข้างต้น ?title? คือ Selector หรือตัวกำหนดว่าจะเข้าถึง Elements ใด โดย Syntax จะใช้รูปแบบเดียวกับ Selector ใน CSS ส่วนเมธอด text () คือเมธอดสำหรับแก้ไขข้อความใน Element นั้นๆ (เมื่อ Select อะไรได้แล้ว ทุกอย่างคือออบเจกต์ ดังนั้นฟังก์ชันภายในออบเจกต์คือเมธอดนั่นเอง) นอกจากนี้ jQuery ยังนำเสนอรูปแบบการเขียนที่เรียกว่า Method Chaining กล่าวคือเมื่อได้ ออบเจกต์ (Elements) ที่ต้องการแล้ว สามารถเรียกใช้หลายๆ เมธอดเป็นลำดับขั้น ได้ (และเขียนมันภายในบรรทัดเดียว) ตัวอย่างเช่น \$ ("h1") .text ("One more?") .css ("fontstyle","italic") ; ในตัวอย่างข้างต้นนี้เข้าถึงแท็ก <h1> (สมมุติว่ามีเพียงแท็กเดียวในเอกสาร HTML) และเปลี่ยนแปลงข้อความในแท็กให้เป็น "One more?" ด้วยเมธอด text () จากนั้นจึงเรียกเมธอด css() เพื่อกำหนดสไตล์ให้กับแท็ก <h1> อีกที นี้แหละเทคนิคที่เรียกว่า Method Chaining และจะ Chain มากกว่าสองครั้งก็ได้ (บัญชา ปะสิละเตสัง, 2564)

## 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย Bootstrap

การสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย Bootstrap คือการสร้างโปรเจกต์ที่ตอบสนองต่อ มือถือบนเว็บด้วยไลบรารีคอมโพเนนต์ front-end ที่ได้รับความนิยมมากของผู้พัฒนา Bootstrap เป็นชุดเครื่องมือโอเพนซอร์สสำหรับ การพัฒนาด้วย HTML, CSS และ JS สร้างต้นแบบความคิดของคุณอย่างรวดเร็วหรือสร้างแอป ทั้งหมดของคุณด้วยตัวแปร Sass และระบบผสมของระบบ กริดตอบสนองส่วนประกอบที่สร้างไว้ล่วงหน้าจำนวนมากและปลั๊กอินที่ทรงพลังที่สร้างขึ้นบน jQuery (ไอลดา กิ่งโรชา, 2562)

1) Front-end Framework คือ ส่วนที่แสดงผลหน้าเว็บไซต์ และ framework หมายถึง สิ่งที่สามารถช่วยให้กำหนดกรอบของการทำงานให้เป็นไปในทางเดียวกัน



2) Bootstrap ให้อะไรมาบ้าง สิ่งที่ Bootstrap ให้มา มี 4 อย่าง ดังนี้

2.1) Scaffolding grid system

จำนวน 12 คอลัมน์ สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ fixed และแบบ fluid

2.2) Base CSS style sheets

สำหรับ html elements พื้นฐาน เช่น typography , tables, forms และ images

2.3) Components style sheets

สำหรับสิ่งที่ต้องใช้บ่อยๆ ไม่ว่าจะเป็น navigation, breadcrumbs รวมไปถึง pagination

2.4) JavaScript jQuery

plugins ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น modal , carousel หรือ tooltip

#### 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Model-View-Controller (MVC)

MVC คือ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ซึ่งในขณะนี้ถือว่าเป็นแบบแผนสถาปัตยกรรม (architectural pattern) ที่ใช้ในสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ รูปแบบ MVC ใช้เพื่อแยกส่วนซอฟต์แวร์ในส่วนตรรกะเนื้อหา (domain logic) ได้แก่ความเข้าใจในระบบของผู้ใช้และส่วนการป้อนข้อมูลและแสดงผล (GUI) ซึ่งช่วยให้การพัฒนาการทดสอบและการดูแลรักษาซอฟต์แวร์ แยกออกจากกันดังนี้โมเดล (Model) หมายถึง ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลงการทำงานของระบบไปสู่สิ่งที่ระบบซอฟต์แวร์ได้ถูกออกแบบเอาไว้ ตรรกะเนื้อหาใช้เพื่อให้ความหมายแก่ข้อมูลดิบ (ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณว่าวันนี้เป็นวันเกิดของผู้ใช้หรือไม่, หรือจำนวนเงินรวม ภาษี และค่าส่งสินค้า ในตะกร้าสินค้า) เมื่อโมเดลมีการเปลี่ยนแปลงจะมีการส่งค่าเตือนให้แก่ วิว ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับค่าระบบซอฟต์แวร์หลายระบบใช้การเก็บข้อมูลถาวร เช่น ฐานข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลเหล่านี้ MVC ไม่ได้กำหนดถึงระดับการเข้าถึงข้อมูล เพราะเป็นที่เข้าใจกันว่าส่วนนี้จะอยู่ภายใต้ หรือถูกครอบคลุมด้วยโมเดล โมเดลไม่ได้เป็นเพียงอ็อบเจกต์ที่ใช้เข้าถึงข้อมูล แต่ในระบบซอฟต์แวร์เล็กๆ ซึ่งมีความซับซ้อนน้อยจะไม่เห็นความแตกต่างมากนัก

วิว (View) แสดงผลค่าในโมเดลในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ในแต่ละโมเดลสามารถมีวิวได้หลายแบบ เพื่อใช้ในจุดประสงค์ที่ต่างกัน

คอนโทรลเลอร์ (Controller) รับข้อมูลจากผู้ใช้เข้ามาแล้วดำเนินการตอบสนองต่อข้อมูลนั้นโดยเรียกใช้ logic ต่างๆ จากอ็อบเจกต์ในโมเดล และส่งข้อมูลผลลัพธ์นั้นกลับไปยังส่วนแสดงผลเพื่อตอบกลับไปยังผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง

แอปพลิเคชันที่ใช้ MVC อาจจะเป็นกลุ่มของโมเดล/วิว/คอนโทรลเลอร์ โดยแต่ละกลุ่มใช้ในงานต่างกันไป MVC มักจะพบได้ในเว็บแอปพลิเคชันโดยวิวจะเป็น HTML หรือ XHTML ที่สร้างโดยแอปพลิเคชันนั้น ส่วนคอนโทรลเลอร์รับค่า GET หรือ POST เข้ามา แล้วเลือกติดต่อกับโมเดลในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบสนอง โมเดลซึ่งมี business rules จะทำการจัดการตามคำร้องขอนั้นๆ (วิชาญา โทวงศ์ปัญญาจรินทร์, 2563)

### 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Laravel Framework

Laravel Framework เป็นเฟรมเวิร์คภาษาพีเอชพีที่ถูกออกแบบมาเพื่อการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่อยู่ในรูปแบบเอ็มวีซี (MVC) ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นระบบแบบแผน และมีการแยกองค์ประกอบของระบบเป็นส่วนๆ เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาทำให้รหัสคำสั่งมีความเป็นระเบียบมีการแบ่งแยกหมวดหมู่ที่ชัดเจน พัฒนาโดยทีมของ Taylor Otwell ปัจจุบันเป็นเฟรมเวิร์คที่เปิดให้ใช้งานได้ฟรีในรูปแบบของซอฟต์แวร์แบบเปิดรหัส (Open source) Laravel Framework ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ทำให้มีนักพัฒนาอยู่ทั่วโลก ด้วยลักษณะเด่นหลายประการของ Laravel เช่น เมื่อติดตั้งเฟรมเวิร์คแล้วจะมีแพ็คเกจ (Package) ของระบบที่ถูกติดตั้งมาด้วย ทำให้นักพัฒนาสามารถนำมาใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ ประหยัดเวลาในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งการสร้างไฟล์ที่จำเป็น เช่น การสร้างโมเดล หรือ สร้างคอนโทรลเลอร์สามารถใช้คำสั่ง CLI ทำให้ลดระยะเวลาและจำนวนรหัสคำสั่งน้อยลง นอกจากนั้นแล้วเฟรมเวิร์คยังสามารถโหลดคลาสของพีเอชพีมาใช้งานในระบบแบบอัตโนมัติ (Class autoloading) ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาในการโหลดส่วนประกอบ (Component) ที่เกินความจำเป็นและไม่ได้ใช้งาน ซึ่งเฟรมเวิร์คจะโหลดมาเฉพาะส่วนประกอบที่ถูกเรียกใช้งานเท่านั้น ในส่วนการแสดงผล (Views) Laravel Framework หลังจากรันระบบแล้วเฟรมเวิร์คจะทำการจัดเรียงหรือจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ของเอกสารเอชทีเอ็มแอล เช่น ส่วนของ header , container, navigation หรือ footer ให้ ทำให้ผู้พัฒนาสามารถวางส่วนต่างๆ ของเทมเพลตได้ตามความต้องการ เฟรมเวิร์คจะจัดเรียงให้เองแบบอัตโนมัติ Laravel Framework ถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาพีเอชพี ซึ่งมีคุณสมบัติที่น่าสนใจในปัจจุบันมีเฟรมเวิร์คให้เลือกใช้งานหลากหลาย เช่น Yii , CodeIgniter , Ruby on Rails , Symfony , Zend , CakePHP หรือ Slim Framework เป็นต้นคุณสมบัติของ Laravel Framework การติดตั้ง Laravel Framework ที่มาพร้อมกับสิ่งที่บรรจุมาด้วย (Bundle) ในตัวเฟรมเวิร์คทั้งไลบรารีต่างๆ การจัดการกับฐานข้อมูล รวมไปถึงคำสั่งซีแอลไอ ทำให้เป็นเฟรมเวิร์คที่เป็นที่นิยมในหมู่นักพัฒนาทั่วโลก ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์คที่มีกลุ่ม

7. การตรวจสอบฟอร์ม (Form Request) ใน Laravel Framework เวอร์ชัน 5 ได้เพิ่มคุณสมบัติในการตรวจสอบฟอร์ม โดยการเรียกใช้งานผ่านคอนโทรลเลอร์เพื่อตรวจสอบการกรอกข้อมูลผ่านฟอร์ม ซึ่งทำให้ง่ายและสะดวกมากในการกรองข้อมูลก่อนนำเข้าสู่ฐานข้อมูล

8. Middleware เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงระบบ สำหรับระบบที่ต้องการกำหนดสิทธิ์การร้องขอข้อมูลที่แตกต่างกัน และสามารถเลือกเฉพาะเพจที่สามารถสนองต่อการร้องขอตามสิทธิ์ของผู้ใช้ที่แตกต่างกันได้ เช่น การเข้าถึงส่วนแสดงผล หรือ ข้อมูลที่ถูกส่งออกจากระบบ เป็นต้น ซึ่งสามารถจัดกลุ่มของเพจหรือยูอาร์แอลตามสิทธิ์ที่ต้องการกำหนดได้เลย เช่น การลบแก้ไขข้อมูลเป็นสิทธิ์ของผู้ดูแลระบบ หรือ การดูรายงานเฉพาะผู้บริหารเท่านั้น เป็นต้น

9. การจัดการเทมเพลต (Template engine) เฟรมเวิร์คเลือกใช้ Blade Template Engine ซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการจัดการเทมเพลตของเฟรมเวิร์ค ซึ่งง่ายต่อการกำหนดค่า เช่น การสร้างเทมเพลตหลักของระบบ และให้เพจย่อยเรียกไปใช้งาน ซึ่งรองรับการกำหนดส่วนการแสดงผลภายในเทมเพลตได้ ทำให้ไม่ต้องเขียนเทมเพลตเยอะ และไม่ต้องสร้างส่วนแสดงผลหลักในทุกๆ หน้าเพียงแค่เรียกไปใช้งาน แก้ไขที่เดียวมีผลทั้งระบบ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและแก้ไขปรับปรุงระบบ

10. การทดสอบระบบ (Unit testing) ผู้ใช้งานสามารถสร้างหน่วยสำหรับทดสอบระบบได้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบผ่าน Artisan Utility

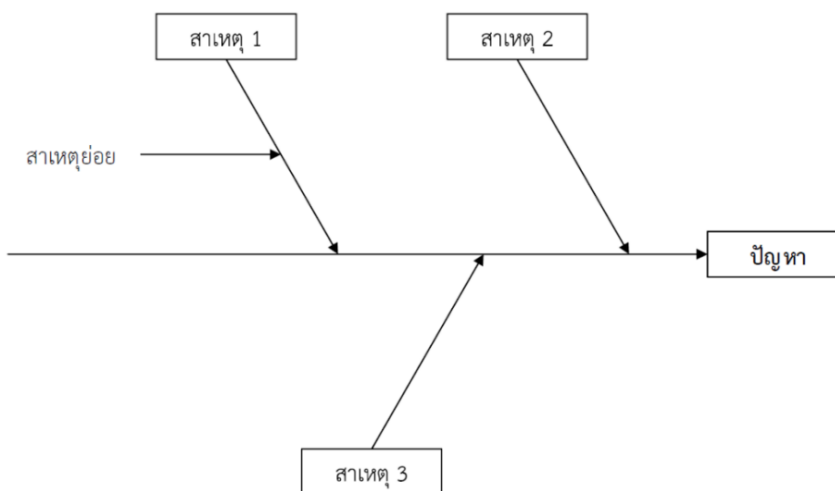
11. การจัดการสิทธิ์ผู้ใช้ (User authentication) การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานถือว่าสำคัญในกรณีที่ระบบมีการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของระบบ ซึ่งจะต้องมีการล็อกอินเพื่อตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน ซึ่ง Laravel Framework สามารถสร้างฟอร์มสำหรับสมัครสมาชิก การล็อกอินเข้าสู่ระบบ การออกจากระบบ การรีเซ็ตรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นต้น ซึ่งระบบได้จัดเตรียมมาให้เรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาเพียงเรียกใช้งานผ่านคำสั่งซีแอลไอ ระบบจะทำการสร้างองค์ประกอบต่างๆ รวมไปถึงรหัสคำสั่งที่จำเป็น ทำให้ง่ายต่อการพัฒนา

12. การจัดการอีเมล (E-mailing) เฟรมเวิร์ครองรับการส่งอีเมลผ่านระบบ โดยการกำหนดค่า เริ่มต้นและเรียกใช้ไลบรารีที่ต้องการสำหรับการส่งอีเมลผ่านระบบได้โดยไม่ต้องเซ็ตค่าให้ยุ่งยาก ทำให้การส่งอีเมลถือเป็นเรื่องที่ย่างมากสำหรับ Laravel Framework (ก้องวุฒิ สังขละ, 2564)

## 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1.1 แผนภูมิแก๊งปลา (Cause-and-Effect Diagram) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนกระทั่งถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ ก็ตามก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากปัญหาต่างๆ หากได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดี ย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย หลักการแก้ไขปัญหานั้น นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีก็คือ การเขียนแผนภูมิแก๊งปลา ซึ่งแผนภูมิแก๊งปลาสามารถเรียกได้อีกหลายชื่อด้วยกัน เช่น Fishbone Diagram, Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram โดยรูปแบบของแผนภูมิแก๊งปลา แสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 2.1 (Kaoru Ishikawa, 2486)

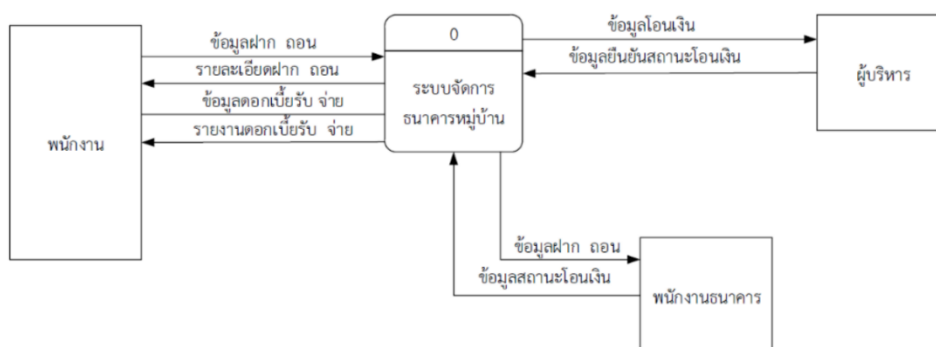


ภาพที่ 2.1 รูปแบบการเขียนแผนภูมิแก๊งปลา (Cause-and-Effect Diagram)

2.3.1.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ

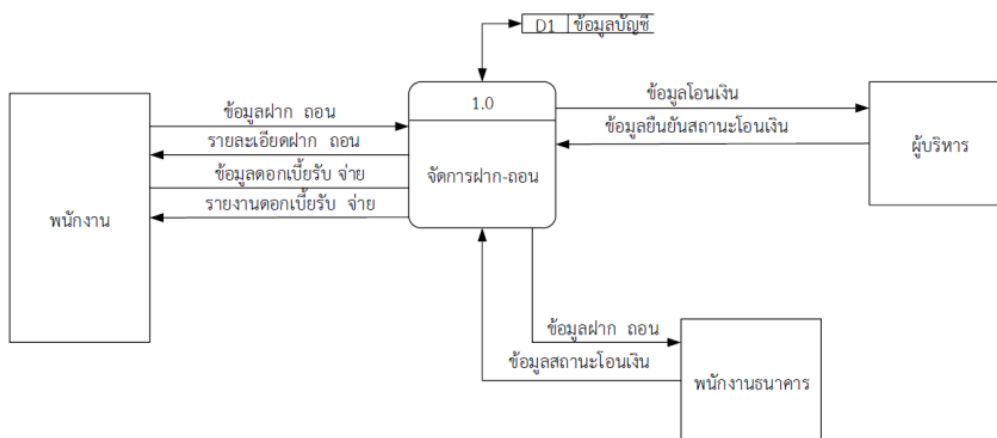
Level-0 Diagram คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักทั้งหมด (Process หลัก) ของระบบแสดงทิศทางของ Data Flow และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

Level-0 Diagram เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ Process การทำงาน หลักๆ ที่มีอยู่ในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง



ภาพที่ 2.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

ระดับของแผนภาพที่แบ่งย่อยมาจาก Level-0 เรียกว่า Level-1 ซึ่งแผนภาพที่แบ่งย่อยในระดับถัดมาจาก Level-0 diagram จะต้องมีการมี Process อย่างน้อย 2 Process ขึ้นไป



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่าง DFD Level 1

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า “การแบ่งย่อย” การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบและขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อยโดยในแต่ละขั้นตอนที่แยกออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้นการแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยไปได้เรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2563)

2.3.1.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์ และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูงอย่างภาษาโคบอล โดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซส (Processes) กับข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้องโดยข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหนข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บไว้ที่ใด เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูล ในระหว่างทาง แผนกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดเกี่ยวกับโปรเซสกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง หากต้องการกำหนดรายละเอียดที่นอกเหนือไปจากนี้ นักวิเคราะห์ระบบอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น ข้อความสั้นที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ

วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล






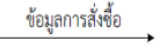

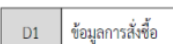
- เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของการพัฒนาเชิงโครงสร้าง
- เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน
- เป็นแผนภาพที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในขั้นตอนของการออกแบบระบบ
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาต่อในอนาคต
- ทราบที่มาและที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่างๆ

สัญลักษณ์หลักที่ใช้แผนภาพกระแสข้อมูล

- สัญลักษณ์กระบวนการ (Process)
- สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Data Flow)
- สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data store)
- สัญลักษณ์สิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบ (External Entity)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ประกอบด้วย อินพุต (Input) เอาต์พุต (Output) กระบวนการ (Process) และข้อมูล (Data) โดยทุกๆ คนในทีมงานพัฒนาระบบสามารถเห็นรูปร่างหน้าตาของระบบได้จากแผนภาพนี้ และใช้สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบระบบและนี่ก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานจนถึงปัจจุบัน และจัดเป็นแผนภาพที่ดูแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ สัญลักษณ์สร้างแผนภาพกระแสข้อมูล (DFD Symbols – DFDs) ที่นิยมใช้เป็นของ Gane and Sarson และ Yourdon (Gane and Sarson, 2522)

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย	ตัวอย่าง
	Process	สัญลักษณ์การประมวลผล	
	External Entity	สัญลักษณ์แหล่งที่มาหรือปลายทางหรือสิ่งที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบ	
	Data Flow	สัญลักษณ์กระแสข้อมูล	
	Data Store	สัญลักษณ์ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ	

ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

#### 2.3.1.4 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram)

เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี เหล่านี้องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมประกอบด้วย 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity) แอททริบิวท์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship)

เอ็นทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่างๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตีเชิงแนวความคิดและเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

แอททริบิวท์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือ คุณลักษณะของแต่ละเอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวท์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวท์ ขึ้นกับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษาประกอบด้วยแอททริบิวท์คือรหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษาคณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2563)

ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่งๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วย เอ็นทิตีพนักงาน และเอ็นทิตีแผนกที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตี นักศึกษา และ เอ็นทิตี วิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

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



ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อี-อาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
1 — 1	—	หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
1 — M	—<	หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
M — N	>—<	กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ภาพที่ 2.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

#### 2.3.1.5 พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) พจนานุกรมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วย

ในการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่างๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูล คือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของ ข้อมูลต่างๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกันพจนานุกรมข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บ รายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าว คือ พจนานุกรมข้อมูลหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog นั่นเองโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูลมาย เอสคิว แอล (MySQL) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล มีลักษณะแบบ ของข้อมูล (data type) ดังนี้ (โสภาส เอ็มสิริวงศ์, 2563)

ลำดับ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
1	CHARACTER(n)	Character string จำกัดจำนวนตัวอักษรเท่ากับ n ตัว
2	VARCHAR(n) or CHARACTER VARYING(n)	Character string จำกัดจำนวนตัวอักษรไม่มากกว่า n ตัว
3	BINARY(n)	Binary string จำกัดจำนวนตัวอักษรเท่ากับ n bytes
4	VARBINARY(n) or BINARY VARYING(n)	Binary string จำกัดจำนวนตัวอักษรไม่มากกว่า n bytes
5	BOOLEAN	TRUE หรือ FALSE คือข้อมูลแบบตรรกศาสตร์
6	INTEGER(p)	ตัวเลขจำนวนเต็ม p หลัก
7	SMALLINT	ตัวเลขจำนวนเต็ม 5 หลัก
8	INTEGER	ตัวเลขจำนวนเต็ม 10 หลัก

ภาพที่ 2.6 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL

ลำดับ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
9	BIGINT	ตัวเลขจำนวนเต็ม 19 หลัก
10	DECIMAL(p,s)	ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก และจำนวนเต็ม p-s หลัก
11	NUMERIC(p,s)	ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก และจำนวนเต็ม p-s หลัก
12	FLOAT(p)	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน p หลัก
13	REAL	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 7 หลัก
14	FLOAT	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 16 หลัก
15	DOUBLE PRECISION	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 16 หลัก
16	DATE	ข้อมูล วัน,เดือน,ปี
17	TIME	ข้อมูล ชั่วโมง นาที วินาที
18	TIMESTAMP	ข้อมูล วัน เดือน ปี ชั่วโมง นาที วินาที
19	INTERVAL	ข้อมูลความต่างในทางเวลา
20	ARRAY	ชุดของข้อมูลที่มีการจัดเรียง
21	MULTISET	ชุดของข้อมูลที่ไม่มีการจัดเรียง อาจจะมีข้อมูลซ้ำได้
22	XML	ข้อมูลชนิด XML

ภาพที่ 2.7 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	ตั้งแต่	จนถึง
bigint	-9,223,372,036,854,775,808	9,223,372,036,854,775,807
int	-2,147,483,648	2,147,483,647
smallint	-32,768	32,767
tinyint	0	255
bit	0	1
decimal	$-10^{38} + 1$	$10^{38} - 1$
numeric	$-10^{38} + 1$	$10^{38} - 1$

ภาพที่ 2.8 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลข

ชนิดข้อมูล	ตั้งแต่	จนถึง
money	-922,337,203,685,477.5808	+922,337,203,685,477.5807
smallmoney	-214,748.3648	+214,748.3647

ภาพที่ 2.9 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลข (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	ตั้งแต่	จนถึง
float	-1.79E + 308	1.79E + 308
real	-3.40E + 38	3.40E + 38

ภาพที่ 2.10 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลขค่าประมาณ

ชนิดข้อมูล	ตั้งแต่	จนถึง
datetime	Jan 1, 1753	Dec 31, 9999
smalldatetime	Jan 1, 1900	Jun 6, 2079
date	รูปแบบวัน June 30, 1991	
time	รูปแบบเวลา 12:30 P.M.	

ภาพที่ 2.11 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มวันและเวลา

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
char	สูงสุด 8,000 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องเท่ากัน และ ไม่ใช่ Unicode)
varchar	สูงสุด 8,000 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องไม่เกิน และ ไม่ใช่ Unicode)
text	สูงสุด 2,147,483,647 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องไม่เกิน และ ไม่ใช่ Unicode)

ภาพที่ 2.12 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Non Unicode)

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
nchar	สูงสุด 4,000 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องเท่ากัน และเป็น Unicode)
nvarchar	สูงสุด 4,000 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องไม่เกิน และเป็น Unicode)

ภาพที่ 2.13 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Unicode)

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ntext	สูงสุด 1,073,741,823 ตัวอักษร ( จำนวนตัวอักษรต้องไม่เกิน และเป็น Unicode)

ภาพที่ 2.14 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Unicode) (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
binary	สูงสุด 8,000 bytes (Fixed-length binary data )
Varbinary	สูงสุด 8,000 bytes (Variable length binary data)
image	สูงสุด 2,147,483,647 bytes ( Variable length Binary Data)

ภาพที่ 2.15 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Binary)

2.3.1.6 หลักการออกแบบเว็บไซต์ คือ การวางแผนการจัดลำดับเนื้อหาสาระของเว็บไซต์ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมดเปรียบเสมือนแผนที่ที่ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ช่วยในน้กออกแบบเว็บไซต์ไม่ให้หลงทาง การจัดโครงสร้างของเว็บไซต์ มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือการทำให้ผู้ใช้เยี่ยมชมสามารถค้นหาข้อมูลในเว็บเพจได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สามารถสร้างความสำเร็จให้กับผู้ที่ทำหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ (Webmaster) การออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันจะช่วยให้หน้าใช้งานและง่าย ต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์ (วัจนะ สุแก้ว, 2563)

## 2.4 หลักในการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ควรพิจารณาดังนี้

### 2.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์

โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้ทำเพื่ออะไร

### 2.4.2 ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่เข้ามาใช้

ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการโดยขั้นตอนนี้ควรปฏิบัติตามคู่มือไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง

### 2.4.3 วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาสาระ

การออกแบบเว็บไซต์ต้องมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

### 2.4.4 กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง

ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงใด

### 2.4.5 หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บไซต์

แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นสุดท้าย (Ibelief, 2560)

## 2.5 องค์ประกอบที่ดีของการออกแบบเว็บไซต์

### 2.5.1 โครงสร้างที่ชัดเจน

ผู้ออกแบบเว็บไซต์ควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันจะช่วยให้การใช้งานและง่ายต่อการอ่านเนื้อหาของผู้ใช้

### 2.5.2 การใช้งานที่ง่าย

ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกสบายใจต่อการอ่านและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสนด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจนเหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ไม่ว่าจะป็นเดินหน้าถอยหลัง หากเป็นเว็บไซต์ที่มี

เว็บเพจจำนวนมากควรจะทำแผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ที่ต้องการ

### 2.5.3 การเชื่อมโยงที่ดี

ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยง ควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทั่วไป และต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจาย อยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้ค่าที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สิ้นจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมาควรมี จุดเชื่อมโยงกลับมา ยังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดีจะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

### 2.5.4 ความเหมาะสมในหน้าจอ

เนื้อหาที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอควรสั้นกระชับ และทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้ หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมีควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญ อยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดู สวยงาม แต่จะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการแต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควร ใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไปรวมถึงการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือ ตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป

### 2.5.5 ความรวดเร็ว

ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้ใช้จะเกิดอาการเบื่อ หน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การ แสดงผลนานคือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และ พยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากกว่า 2 – 3 บรรทัด ในแต่ละหน้าจอ (1belief, 2560)

## 2.6 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ณัฐฐนิช บุญประเสริฐ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการการซื้อ-ขายสินค้าอุปโภคบริโภคสำหรับร้าน จันท์เทวีการค้า ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการดำเนินงานและช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นภายในร้านค้าได้ โดยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกิจการก่อนที่จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมา โดยแอปพลิเคชันนี้ประกอบไปด้วยระดับผู้ใช้งาน 7 ระดับ ซึ่งสามารถดูรายการสินค้า รายละเอียดสินค้า และทำการซื้อ-ขายทั้งออนไลน์และหน้าร้านได้ รวมถึงสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลสินค้า หมวดหมู่สินค้า ชัฟฟลายเออร์ ผู้ใช้ พนักงาน ลูกค้า และการซื้อสินค้า นอกจากนี้ยังมีรายงานยอดขายและข้อมูลต่างๆ อีกมากมาย รวมทั้งข่าวสารประชาสัมพันธ์ที่แสดงบนหน้าเว็บ เพื่อช่วยให้กิจการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกิจการได้

จากผลการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการการซื้อ-ขายสินค้าอุปโภคบริโภคสำหรับร้านจันท์เทวีการค้า พบว่าระบบนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงและครอบคลุมการทำงานของกิจการในด้านการจัดการข้อมูลสินค้า ข้อมูลหมวดหมู่สินค้า ข้อมูลชัฟฟลายเออร์ ข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการซื้อสินค้า ข้อมูลการขายสินค้าออนไลน์ ข้อมูลการขายสินค้าหน้าร้าน ข้อมูลการจัดส่งสินค้า และข้อมูลรายงานต่าง ๆ โดยระบบยังสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการสต็อกสินค้า การสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่เหมาะสมและการสั่งซื้อสินค้าตามฤดูกาลได้อย่างมีประสิทธิภาพผลการทดสอบระบบนี้มีผลให้กิจการสามารถบริการลูกค้าได้เร็วและทั่วถึงยิ่งขึ้น ระบบยังตอบสนองต่อความต้องการของเจ้าของกิจการได้ดีในรายงานหัวข้อ "การปรับปรุงระบบการจัดการข้อมูลและการซื้อขายสินค้าอุปโภคบริโภคสำหรับร้านจันท์เทวีการค้า" โดยทำให้กิจการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและพร้อมรับความต้องการของลูกค้าได้อย่างเต็มที่ซึ่งจะส่งผลให้กิจการเติบโตและพัฒนาได้ดีขึ้นในอนาคต

ทยากร ใจเครือคำ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการมุ่งเน้นการพัฒนาระบบด้านการซื้อขายสินค้าของห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา โดยระบบที่พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล โครงงานนี้ใช้ภาษา php, css, html ร่วมกับโปรแกรม Dreamweaver CS6 และการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ผ่าน web hosting ที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล fastcomet.com และโปรแกรม WordPress โครงงานมีผู้ใช้งานระบบ 4 ประเภทคือผู้ดูแลระบบหรือเจ้าของกิจการ พนักงาน ลูกค้า และลูกค้าสมาชิก จากการทดสอบระบบพบว่าระบบสามารถ



นำไปใช้งานได้จริงและครอบคลุมการทำงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา หลังจากการศึกษา และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาระบบด้านการซื้อขายสินค้าของห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา พบว่าโครงการนี้ได้พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล อย่างมีประสิทธิภาพ เราใช้ภาษา PHP, CSS, และ HTML เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันนี้ และใช้ โปรแกรม Dreamweaver CS6 เป็นช่วยในการพัฒนา รวมถึงการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลผ่าน MySQL โดยเราได้ใช้ web hosting จาก fastcomet.com เพื่อช่วยในการจัดการฐานข้อมูลโครงการนี้ ถูกออกแบบมีผู้ใช้งานระบบ 4 ประเภท ซึ่งรวมถึงผู้ดูแลระบบหรือเจ้าของกิจการ พนักงาน ลูกค้า และลูกค้าสมาชิก ผ่านการทดสอบระบบ เราพบว่าระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริงและครอบคลุม การทำงานที่ต้องการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา อย่างมีประสิทธิภาพและมีความ ครอบคลุมที่ดีในการใช้งานทั้งหมดของระบบ

จากการทดสอบระบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการ การซื้อขายสินค้าของ ห้างหุ้นส่วน จำกัด เกียรติธนิชา พบว่าสามารถนำระบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการ การซื้อขายสินค้าของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติธนิชา ไปใช้ได้จริงครอบคลุมการทำงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกียรติ ธนิชา ในด้านของการใช้ซื้อขายผ่านเว็บไซต์ และ การจัดสต็อก มีการเก็บรูปภาพ รายละเอียด สินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลคำสั่งซื้อ

รัฐศาสตร์ ณ ลำปาง (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการซื้อขายสินค้าผ้าทอไทลื้อของชุมชนบ้านกล้วยหลวงพัฒนาในจังหวัดลำปาง เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลการขายสินค้า ระบบมีหลายส่วนประกอบเช่น ระบบสมัคร สมาชิก ระบบจัดการข้อมูลสินค้า ระบบจัดการการขายสินค้า ระบบจัดการข้อมูลข่าวสาร ระบบ จัดการข้อมูลส่วนตัว ระบบจัดการข้อมูลการชำระเงิน และระบบสถานะการชำระเงิน เป็นระบบที่มี ประโยชน์แก่ลูกค้าที่สนใจซื้อสินค้าผ้าทอไทลื้อในด้านการซื้อขายสินค้าและการเก็บรักษาข้อมูล ส่วนตัว และสำหรับสถานประกอบการที่จัดทำโครงการนี้เอง โดยผู้จัดทำมีการวางแผนทางระบบที่ พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษา HTML5, CSS, JavaScript, PHP และใช้ MySQL เป็นระบบ ฐานข้อมูล ผู้ใช้ระบบถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่มได้แก่ ผู้ดูแลระบบเว็บไซต์ที่ดูแลการจัดการผู้ใช้ระบบ ประธานกลุ่มผ้าทอไทลื้อที่จัดการข้อมูลการขายสินค้า สมาชิกที่สามารถซื้อสินค้าจากร้าน และ ผู้ใช้ทั่วไปที่สามารถสมัครเป็นสมาชิกและใช้งานบริการของเว็บไซต์ได้ จากการศึกษาและพัฒนา โครงการพบว่าระบบที่พัฒนาสามารถนำมาใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อจัดการซื้อขายสินค้าผ้าทอไทลีนนท์พบว่าระบบนี้สามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมการขายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบยังมีบทความ ข่าวสาร และสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน การประมวลผลข้อมูลเพื่อสรุปผลการดำเนินงานของผู้ใช้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งระบบยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์และคำนวณรายรับรายจ่ายอย่างเหมาะสม ซึ่งเพิ่มความรู้และความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งานอย่างมาก และช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างง่ายดายมากขึ้นในรายงานหัวข้อ "การใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการขายสินค้าผ้าทอไทลีนนท์และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ"

ชุดิมา ปาลวิสุทธิ (2564) ได้ศึกษาและจัดทำโครงการนี้เรื่องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับร้านจตุจักรเวียงน้อย เพื่อบริหารจัดการการซื้อขายสินค้าอุปโภคบริโภค โดยระบบที่พัฒนามีฟังก์ชันการทำงานหลากหลาย เช่น ระบบสมัครสมาชิก ระบบจัดการข้อมูลสินค้า ระบบจัดการการขายสินค้า ระบบจัดการข้อมูลข่าวสาร ระบบจัดการข้อมูลส่วนตัว ระบบจัดการข้อมูลการชำระเงิน ระบบสถานะการชำระเงิน โดยระบบนี้สามารถดูรายการสินค้า รายละเอียดสินค้าทั้งหมด ทำรายการซื้อขายออนไลน์และหน้าร้าน แก้ไขข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลสินค้า หมวดหมู่สินค้า ซัพพลายเออร์ ผู้ใช้ พนักงาน ลูกค้า การซื้อสินค้า รายงานยอดขาย รายงานข้อมูลลูกค้า รายงานข้อมูลพนักงาน รายงานข้อมูลสินค้า รายงานหมวดหมู่สินค้า รายงานการซื้อสินค้า และข่าวสารประชาสัมพันธ์ โครงการนี้ใช้โปรแกรม Editor เป็น Visual Studio Code ในการพัฒนา ร่วมกับระบบฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ Laravel Framework ร่วมกับ HTML, CSS, PHP, และ JavaScript จากการพัฒนาพบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานมีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและช่วยลดปัญหาภายในกิจการได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการซื้อขายสินค้าผ้าทอไทลีนนท์ ของชุมชนบ้านกล้วยหลวงพัฒนา อ.เมือง จ.ลำปาง พบว่าระบบที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการซื้อขายสินค้าผ้าทอไทลีนนท์ ที่ได้ทำการพัฒนา พบว่าระบบสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมการขายสินค้าได้ และมีบทความ ข่าวสาร และสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ที่เป็น ประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน การประมวลผลเพื่อสรุปผลการดำเนินงานของ

ผู้ที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์คำนวณรายรับรายจ่ายที่เหมาะสม ซึ่งช่วยให้ความรู้แก่ ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี และเข้าถึงได้ง่ายขึ้น

ณัฐวิวีร์ อินทรเกษม (2561) ได้ศึกษาแนวทางการจัดทำ Swim Lane Diagram มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ วัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลจากการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจของสินค้าวัสดุปิดผิวไฮกลอสของบริษัทตัวอย่าง โดยประยุกต์ใช้ Swim Lane Diagram เป็นเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจในปัจจุบัน ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ผ่านแนวคิดด้านการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง (CPI) และแนวคิดด้านการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ Business Process Improvement เพื่อปรับปรุงกิจกรรมในกระบวนการ โดยการลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน และลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการทางธุรกิจพบว่า มีปัญหาลำดับของกิจกรรมไม่เหมาะสมทำให้ตอบสนองลูกค้าได้ช้า และไม่สามารถควบคุมการผลิตให้ได้ตามแผนการผลิตการตรวจสอบคุณภาพทั้งวัตถุดิบและสินค้าที่ผลิตเสร็จไม่มีประสิทธิภาพ และการทำงานในกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมาก

การตรวจสอบคุณภาพทั้งวัตถุดิบและสินค้าที่ผลิตเสร็จไม่มีประสิทธิภาพ และการทำงานในกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมาก ผลจากการปรับปรุงพบว่า กิจกรรมภายในกระบวนการทางธุรกิจ ลดลงจาก 23 กิจกรรมเหลือ 17 กิจกรรม ระยะเวลาการตรวจสอบวัตถุดิบลดลง 42.89% และระยะเวลาการตรวจสอบสินค้าที่ผลิตเสร็จ (ประกันคุณภาพ) ลดลง 33.33% นอกจากนี้ของเสียจากกระบวนการผลิตลดลงจาก 11.15% เป็น 0% ซึ่งทำให้บริษัทตัวอย่างสามารถลดต้นทุนได้ถึง 463,633 บาท/ปี หรือ 38,636 บาท/เดือน หรือคิดเป็นประมาณ 19.83 % จากปีก่อนหน้านี้