

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทั้งแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ การซื้อ - ขายสินค้าวัสดุก่อสร้าง ห้างหุ้นส่วนจำกัด รุ่งเรืองการค้า ดังต่อไปนี้

2.1.1 ระบบขายหน้าร้าน หรือ Point of Sale (POS) ซึ่งหมายถึง จุดขายหรือจุดชำระเงินตรงแคชเชียร์ ซึ่งนำหลักการของเครื่องคิดเงิน (Cash Register) มาเขียนโปรแกรมพัฒนาบนคอมพิวเตอร์ แล้วเพิ่มเติมความสามารถต่าง ๆ ที่เครื่องเก็บเงินทำไม่ได้ เช่น สามารถตัดสต็อกได้ ดูความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของสินค้า หรือ ระบบสมาชิก ตลอดจนดูข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

ระบบ POS ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของโปรแกรม (Software) มีหน้าที่เก็บข้อมูลการขาย และ ข้อมูลสต็อกเป็นหลัก โดยจะเก็บข้อมูลทุกอย่างเกี่ยวกับการขายทั้งหมด เช่น ข้อมูลของสมาชิก ยอดซื้อสะสม ของลูกค้าที่มาใช้บริการในแต่ละวัน ดังนั้นโปรแกรม POS ที่ดี ควรใช้โปรแกรมฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยเฉพาะ เช่น MySQL Server , SQL Server เป็นต้น

2. ส่วนของอุปกรณ์ (Hardware) ซึ่งประกอบด้วย

- คอมพิวเตอร์ เป็นตัวประมวลผล โปรแกรม POS
- จอภาพ ที่แสดงการทำงานของโปรแกรม
- เครื่องพิมพ์ใบเสร็จ มีหน้าที่พิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้า
- เครื่องอ่านบาร์โค้ด มีหน้าที่อ่านบาร์โค้ดของสินค้า
- ลิ้นชักเก็บเงิน สำหรับไว้เก็บเงินทอนให้กับลูกค้า
- จอแสดงราคา จะแสดงราคา และ เงินทอนให้กับลูกค้า

2.1.2 ระบบการจัดการการจัดส่ง หรือ Transportation Management System (TMS) คือระบบที่ช่วยในการบริหารจัดการงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งหรืองานในห่วงโซ่อุปทานโลจิสติกส์ทั้งหมดของธุรกิจให้เกิดประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือพร้อมลดต้นทุนได้สูงสุด

ผลประโยชน์ในการใช้ TMS

- TMS ช่วยให้ระบบการวางแผนและการติดตามการขนส่งเป็นระบบอัตโนมัติที่ได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลาย ๆ ปัจจัย ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดจากการทำงานแบบดั้งเดิมที่ใช้พนักงานในการจัดการการขนส่ง
- TMS ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือในระบบการขนส่งซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจและความไว้วางใจของลูกค้าเนื่องจากความสามารถในการตรวจสอบสถานะการขนส่งได้แบบทันที
- TMS ช่วยให้กระบวนการการขนส่งเป็นไปได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถใช้งานทรัพย์สินที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บในระบบ TMS มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อต่อยอดในธุรกิจ เช่น สรุปรายรับรายจ่าย เส้นทางที่ใช้ประจำ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ การซื้อ-ขายสินค้าวัสดุก่อสร้าง ห้างหุ้นส่วนจำกัด รุ่งเรืองการค้าดังต่อไปนี้

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (Protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลาย ๆ ทาง อาทิเช่น อีเมล เว็บบอร์ด และสามารถสืบค้นข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้ อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2530 โดยการเชื่อมต่อนิคมคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย แต่ในครั้งนั้นยังเป็นการ เชื่อมต่อโดยผ่าน

สายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ช้าและไม่เป็นการถาวร จนกระทั่งในปี พ.ศ.2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ กับมหาวิทยาลัย 6 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่ง เอเชีย (AIT) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ (NECTEC), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เข้าด้วยกัน เรียกว่า "เครือข่ายไทยสาร" ปัจจุบัน จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกโดยประมาณ 2.095 พันล้านคน หรือ 30.2% ของประชากรทั่วโลก (ข้อมูล ณ เดือน มีนาคม 2554) โดยเมื่อเปรียบเทียบในทวีป ต่าง ๆ พบว่า ทวีปที่มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือ เอเชีย โดยคิดเป็น 44.0% ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งหมด และประเทศที่มีประชากรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือประเทศจีน คิดเป็น จำนวน 384 ล้านคน หากเปรียบเทียบจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตกับจำนวนประชากรรวม พบว่า 13 ทวีปอเมริกาเหนือมีสัดส่วนผู้ใช้ต่อประชากรสูงที่สุดคือ 78.3% รองลงมาได้แก่ ทวีป ออสเตรเลีย 60.1% และ ทวีปยุโรป คิดเป็น 58.3% ตามลำดับ

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย ภาษา HTML5

ภาษา HTML (HyperText Markup Language) เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ (Web Page) เป็นภาษาประเภท Markup Language เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบ World Wide Web ใน เดือนมีนาคม 1989 โดยนักวิจัยจากสถาบัน CERN (Conseil European Pour La Recherche Nucleaire) ซึ่งเป็นห้องทดลองในเมืองเจนีวาประเทศสวิตเซอร์แลนด์ชื่อ ทิม เบอร์เนอส์ - ลี (Tim Berners - Lee) ซึ่ง ทิม เบอร์เนอส์ - ลีได้นำแนวความคิดในเรื่อง Hypertext ของ Vannevar Bush 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 ปัจจุบันสามารถแสดงภาพทางกราฟฟิกและระบบเสียงได้เพื่อตอบสนองในการทำงานในปัจจุบัน ภาษา HTML สามารถสร้างขึ้น

ได้จากโปรแกรมสร้างไฟล์ข้อความ (Text Editor) ทั่ว ๆ ไป 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 ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือการลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket (<) และ greaterthan 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 Attribute แตกต่างกันไปและมีจำนวนไม่เท่ากัน การระบุ Attribute มากกว่า 1 Attribute ให้ใช้ช่องว่างเป็นตัวคั่น

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย

ภาษา PHP ย่อมาจากคำว่า "Personal Home Page Tool" เป็น Server side script ที่มีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ทำได้ง่ายยิ่งขึ้นซึ่งการทำงานของเว็บเพจที่ฝั่งสคริปต์ภาษา PHP ไว้ (ขอเรียกว่า ไฟล์ PHP) เมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอไฟล์ PHP ไฟล์ใด เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียก PHP engine ขึ้นมาแปล (interpret) และประมวลผลคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ PHP นั้น โดยอาจมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือ เขียนข้อมูลลงไปยังฐานข้อมูลด้วย หลังจากนั้นผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML (และสคริปต์ที่ทำงาน ทางฝั่งเบราว์เซอร์ เช่น client-side JavaScript) จะถูกส่งกลับไปยังเบราว์เซอร์ จากนั้นเบราว์เซอร์จะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อมนำมีคำสั่ง PHP ใด ๆ หลงเหลืออยู่ เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย PHP engine ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว ให้สังเกตว่าการทำงานของเบราว์เซอร์ในกรณีนั้นไม่แตกต่างจากกรณีของเว็บเพจธรรมดาที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้ เพราะสิ่งที่เบราว์เซอร์ต้องการกระทำคือการร้องขอไฟล์จากเว็บ

เซิร์ฟเวอร์จากนั้นรอรับผลลัพธ์กลับมา แล้วแสดงผลความแตกต่างจริง ๆ อยู่ที่การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ซึ่งกรณีหลังนี้เว็บเพจ (ไฟล์ PHP) จะผ่านการประมวลผลก่อน แทนที่จะถูกส่งไปยังเบราว์เซอร์ทันที การฝังสคริปต์ PHP ไว้ในเว็บเพจช่วยให้สร้างเว็บเพจแบบ dynamic ได้ ซึ่งหมายถึงเว็บเพจที่มีเนื้อหาสาระหรือหน้าตาเปลี่ยนแปลงไปได้ในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้เปิดดู โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งมาให้ (ผ่านมาทาง ฟอรัมของ HTML) ข้อมูลในฐานข้อมูล ฯลฯ PHP เป็นภาษาจาวาสคริปต์ scripting language คำสั่ง ต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่ เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP จะต้องดูก่อนว่า Webserver 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 ถือว่าเป็นแค้โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกข้อมูลมาทำงานทุกครั้งที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้นถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานการใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS

CSS คือ ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการกำหนดการแสดงผลข้อมูลหน้าเว็บเพจ ซึ่งคำเต็ม ๆ 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) ให้ได้ตำแหน่งและมีรูปแบบตามที่ต้องการ
- CSS ทำให้การปรับปรุงเว็บเพจในส่วนของการแสดงผลทำได้อย่างรวดเร็ว ขึ้น เนื่องจากสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของการแสดงผลได้จากจุด ๆ เดียว แล้วส่งผลให้ทั้งหน้าเพจที่มีการใช้งาน CSS ปรับปรุงให้เป็นไปตามที่แก้ไข
- CSS ทำให้เว็บเพจโหลดเร็วขึ้น จะใช้งาน CSS ได้อย่างไรเนื่องจาก CSS จะทำงานร่วมกับ HTML เป็นหลัก ดังนั้นจึงสามารถพิมพ์โค้ดของ CSS แทรกไปยังโค้ดของ HTML

2.2.5 ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript)

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script)) ซึ่งในการสร้างและ พัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้าง

เว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่าง ๆ มากมายและยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิกหรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการและมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวางรวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดสนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้นถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนอาจจะทำให้เกิด error ได้

2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย

jQuery jQuery คือ JavaScript Library ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้เกิดการเขียน JavaScript นั้นง่ายขึ้นเนื่องจากการใช้ JavaScript เพื่อประยุกต์กับงานเว็บ (Client-side JavaScript) นั้นลึกลับยุ่งยาก อาทิเช่น ความไม่เข้ากันของเว็บเบราว์เซอร์แต่ละค่าย, DOM ,API เป็นต้น jQuery จึงถือกำเนิด มาโดยเตรียมฟังก์ชันและออบเจกต์ต่าง ๆ ที่จำเป็นไว้ให้ในรูปของ Library ดังนั้นโค้ดที่ต้องเขียน ด้วย JavaScript หลาย ๆ บรรทัดอาจเขียนได้สั้นลงเหลือเพียงแค่บรรทัดเดียวเท่านั้น

1) jQuery ประกอบด้วยฟีเจอร์ต่าง ๆ 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") จากตัวอย่างที่ยกมาข้างต้นนี้เมื่อเข้าถึง Elements ต่าง ๆ ได้แล้ว สามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่อดัดแปลงแก้ไข Elements นั้นได้ไม่ว่าจะเป็น Text, Attribute, หรือ CSS เป็นต้น ตัวอย่างเช่น \$ ("title") .text ("Hello jQuery") ; 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 กล่าวคือเมื่อได้ออบเจกต์ (Elements) ที่ต้องการแล้ว สามารถเรียกใช้หลาย ๆ เมธอดเป็นลำดับขั้นได้ (และเขียนมันภายในบรรทัดเดียว) ตัวอย่างเช่น \$ ("h1") .text ("One more?") .css ("font-style","italic") ; ในตัวอย่างข้างต้นนี้เข้าถึงแท็ก <h1> (สมมุติว่ามีเพียงแท็กเดียวในเอกสาร HTML) และเปลี่ยนแปลงข้อความในแท็กให้เป็น "One more?" ด้วยเมธอด text () จากนั้นจึงเรียกเมธอด css () เพื่อกำหนดสไตล์ให้กับแท็ก <h1> อีกที นี่แหละเทคนิคที่เรียกว่า Method Chaining และจะ Chain มากกว่าสองครั้งก็ได้

2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย Bootstrap

การสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย Bootstrap คือการสร้างโปรเจกต์ที่ตอบสนองต่อมือถือบนเว็บด้วยไลบรารีคอมโพเนนต์ front-end ที่ได้รับความนิยมมากของผู้พัฒนา Bootstrap เป็นชุดเครื่องมือโอเพนซอร์สสำหรับ การพัฒนาด้วย HTML, CSS และ JS สร้างต้นแบบความคิดของคุณอย่างรวดเร็วหรือสร้างแอป ทั้งหมดของคุณด้วยตัวแปร Sass และระบบผสมของระบบกริดตอบสนองส่วนประกอบที่สร้างไว้ล่วงหน้าจำนวนมากและปลั๊กอินที่ทรงพลังที่สร้างขึ้นบน jQuery

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

2) Bootstrap ให้อะไรมาบ้าง สิ่งที่ Bootstrap ให้มา มี 4 อย่าง ดังนี้

- Scaffolding grid system จำนวน 12 คอลัมน์ สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ fixed และแบบ fluid
- Base CSS style sheets สำหรับ html elements พื้นฐาน เช่น typography , tables , forms และ images
- Components style sheets สำหรับสิ่งที่ต้องใช้บ่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็น navigation, breadcrumbs รวมไปถึง pagination
- JavaScript jQuery plugins ต่าง ๆ 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 แยกออกจากกันดังนี้

โมเดล (Model) หมายถึง ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลงการทำงานของระบบไปสู่สิ่งที่ระบบซอฟต์แวร์ได้ถูกออกแบบเอาไว้ ตรรกะเนื้อหาใช้เพื่อให้ความหมายแก่ข้อมูลดิบ (ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณว่าวันนี้เป็นวันเกิดของผู้ใช้หรือไม่, หรือจำนวนเงินรวม ภาษี และค่าส่งสินค้า ในตะกร้าสินค้า) เมื่อโมเดลมีการเปลี่ยนแปลงจะมีการส่งค่าเตือนให้แก่ วิว ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับค่า

ระบบซอฟต์แวร์หลายระบบใช้การเก็บข้อมูลถาวร เช่น ฐานข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลเหล่านี้ MVC ไม่ได้กำหนดถึงระดับการเข้าถึงข้อมูล เพราะเป็นที่เข้าใจกันว่าส่วนนี้จะอยู่ภายใต้ หรือถูกครอบคลุมด้วยโมเดล โมเดลไม่ได้เป็นเพียงอ็อบเจกต์ที่ใช้เข้าถึงข้อมูล แต่ในระบบซอฟต์แวร์เล็กๆ ซึ่งมีความซับซ้อนน้อยจะไม่เห็นความแตกต่างมากนัก

วิว (View) แสดงผลค่าในโมเดลในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ในแต่ละโมเดลสามารถมีวิวได้หลายแบบ เพื่อใช้ในจุดประสงค์ที่ต่างกัน

คอนโทรลเลอร์ (Controller) รับข้อมูลจากผู้ใช้เข้ามาแล้วดำเนินการตอบสนองต่อข้อมูลนั้น โดยเรียกใช้ logic ต่าง ๆ จากอ็อบเจกต์ในโมเดล และส่งข้อมูลผลลัพธ์นั้นกลับไปยังส่วนแสดงผล เพื่อตอบกลับไปยังผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง

แอปพลิเคชันที่ใช้ MVC อาจจะเป็นกลุ่มของโมเดล/วิว/คอนโทรลเลอร์ โดยแต่ละกลุ่มใช้ในงานต่างกันไป MVC มักจะพบได้ในเว็บแอปพลิเคชันโดยวิวจะเป็น HTML หรือ XHTML ที่สร้างโดยแอปพลิเคชันนั้น ส่วนคอนโทรลเลอร์รับค่า GET หรือ POST เข้ามา แล้วเลือกติดต่อกับโมเดลในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบสนอง โมเดลซึ่งมี business rules จะทำการจัดการตามคำร้องขอ นั้น ๆ

2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Laravel Framework

Laravel Framework เป็นเฟรมเวิร์คภาษาพีเอชพีที่ ถูกออกแบบมาเพื่อการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่อยู่ในรูปแบบเอ็มวีซี (MVC) ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นระบบแบบแผน และมีการแยกองค์ประกอบของระบบเป็นส่วน ๆ 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) ที่เกิน

ความจำเป็นและไม่ได้ใช้งาน ซึ่งเฟรมเวิร์คจะโหลดมาเฉพาะส่วนประกอบที่ถูกเรียกใช้งานเท่านั้น ในส่วนการแสดงผล (Views) Laravel Framework หลังจากรันระบบแล้วเฟรมเวิร์คจะทำการจัดเรียงหรือจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ของเอกสารเอชทีเอ็มแอล เช่น ส่วนของ header , container, navigation หรือ footer ให้ ทำให้ผู้พัฒนาสามารถวางส่วนต่าง ๆ ของเทมเพลตได้ตามความต้องการ เฟรมเวิร์คจะจัดเรียงให้เองแบบอัตโนมัติ Lraravel Framework ถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาพีเอชพี ซึ่งมีคุณสมบัติที่น่าสนใจในปัจจุบันมีเฟรมเวิร์คให้เลือกใช้งานหลากหลาย เช่น Yii , CodeIgniter , Ruby on Rails , Symfony , Zend , CakePHP หรือ Slim Framework เป็นต้น

คุณสมบัติของ Laravel Framework การติดตั้ง Laravel Framework ที่มาพร้อมกับสิ่งที่บรรจุมาด้วย (Bundle) ในตัวเฟรมเวิร์คทั้งไลบรารีต่าง ๆ การจัดการกับฐานข้อมูล รวมไปถึงคำสั่งซีแอลไอ ทำให้เป็นเฟรมเวิร์คที่เป็นที่นิยมในหมู่นักพัฒนาทั่วโลก ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์คที่มีกลุ่มผู้ใช้งานจำนวนมากที่คอยแก้ไขปัญหาผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีคู่มือการใช้งาน (Documentation) เพื่อศึกษาวิธีการใช้งานเฟรมเวิร์ค คุณสมบัติหลักมีดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างเป็นแบบ MVC จากที่ได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้น โครงสร้างของระบบเป็นการเขียนโปรแกรมแบบแยกส่วนโดยแบ่งออกเป็น Model, Views และ Controller ทำให้แยกส่วนกันพัฒนาตามหน้าที่ของใครของมันได้ ซึ่งเหมาะสำหรับการทำระบบที่มีทีมงานที่แบ่งหน้าที่ทำงาน ซึ่งสามารถพัฒนาระบบไปพร้อมกันได้ ทำให้บริหารจัดการโครงการได้ง่าย

2. ระบบไฟล์ (File system) เฟรมเวิร์คมีการแบ่งแยกไฟล์ออกเป็นส่วน ๆ ทำให้เขาเรียกใช้งานได้ง่าย การกำหนดผู้ใช้งานทั่วไปมีสิทธิ์เข้าถึงเฉพาะไฟล์เดอร์ public เท่านั้น ซึ่งไฟล์เดอร์ไลบรารีอื่น ๆ ผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงได้ ทำให้ระบบมีความปลอดภัยป้องกันการโจมตีจากการเข้าถึงไฟล์รหัส คำสั่งของระบบ

3. เร้าต์ติ้ง (Routing) เป็นการกำหนดการใช้งานยูอาร์แอล ซึ่งจะทำหน้าที่ในการชี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่นักพัฒนาต้องการ เช่น การกำหนดยูอาร์แอล เพื่อให้แสดงผลข่าวหรือกิจกรรมที่ดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล แล้วทำการเรียกใช้ส่วนแสดงผลตามที่กำหนดได้ เป็นต้น ซึ่งทำให้สะดวกมากในการ กำหนดยูอาร์แอล และ Laravel Framework ยังมีการรองรับชนิดของการร้องขอ (Restful

controller) จากฟอร์มผ่านเราท์ติ้งได้ เช่น การกำหนดการวิธีการร้องขอแบบ Get หรือ แบบ Post เป็นต้น

4. ชุดคำสั่งในการคิวรีข้อมูล (Eloquent ORM) ORM หรือ Object Relation Mapper เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยนักพัฒนาในการคิวรีข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยไม่ต้องพิมพ์โครงสร้างของการคิวรีข้อมูลทั้งหมด

5. การสร้าง (Schema builder) จัดการโครงสร้างตารางข้อมูล (Migration) และการเตรียมข้อมูลเริ่มต้น (Seeding) เฟรมเวิร์ครองรับการสร้างและจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูลให้แบบอัตโนมัติ เพียงกำหนดความต้องการให้เก็บข้อมูลอะไรบางชนิดไหนขนาดเท่าไร เป็นต้น ซึ่งสามารถสร้าง ได้ผ่านคำสั่งซีแอลไอ ซึ่งระบบจะสร้างไฟล์และรหัสคำสั่งเริ่มต้นให้โดยผู้กำหนดค่าเพิ่มเติมได้ตามความต้องการ และสามารถเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลเริ่มต้นของระบบที่กำลังพัฒนา เช่น หมวดหมู่ของสินค้า ชื่อหน่วยงานภายในองค์กร เป็นต้น

6. Elixir จะช่วยให้ผู้พัฒนาสะดวกมากยิ่งขึ้นในการพัฒนาโดยใช้ Gulp ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการทำงานต่าง ๆ แทนนักพัฒนา ซึ่งอยู่ในรูปแบบของภาษาจาวาสคริปต์ เช่น การคอมไพล์เอกสารซีเอสเอส การย่อไฟล์ต่าง ๆ ให้มีขนาดเล็กลง การรวมไฟล์หลายไฟล์ให้เป็นไฟล์เดียวกัน หรือการรีเฟรชหน้าเว็บเบราว์เซอร์ เป็นต้น

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 ซึ่งรองรับการกำหนดส่วนการแสดงผล

ภายในเทมเพลตได้ ทำให้ไม่ต้องเขียนเทมเพลตเยอะ และไม่ต้องสร้างส่วนแสดงผลหลักในทุก ๆ หน้าเพียงแค่เรียกไปใช้งาน แก๊ซที่เดียวมีผลทั้งระบบ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและแก้ไขปรับปรุงระบบ

10. การทดสอบระบบ (Unit testing) ผู้ใช้งานสามารถสร้างหน่วยสำหรับทดสอบระบบได้ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบผ่าน Artisan Utility

11. การจัดการสิทธิ์ผู้ใช้ (User authentication) การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานถือว่าสำคัญในกรณี ที่ระบบมีการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของระบบ ซึ่งจะต้องมีการล็อกอินเพื่อตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน ซึ่ง Laravel Framework สามารถสร้างฟอร์มสำหรับสมัครสมาชิก การล็อกอินเข้าสู่ระบบ การออกจากระบบ การรีเซตรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นต้น ซึ่งระบบได้จัดเตรียมมาให้เรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาเพียงเรียกใช้งานผ่านคำสั่งซีแอลไอ ระบบจะทำการสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ รวมไปถึงรหัสคำสั่งที่จำเป็น ทำให้ง่ายต่อการพัฒนา

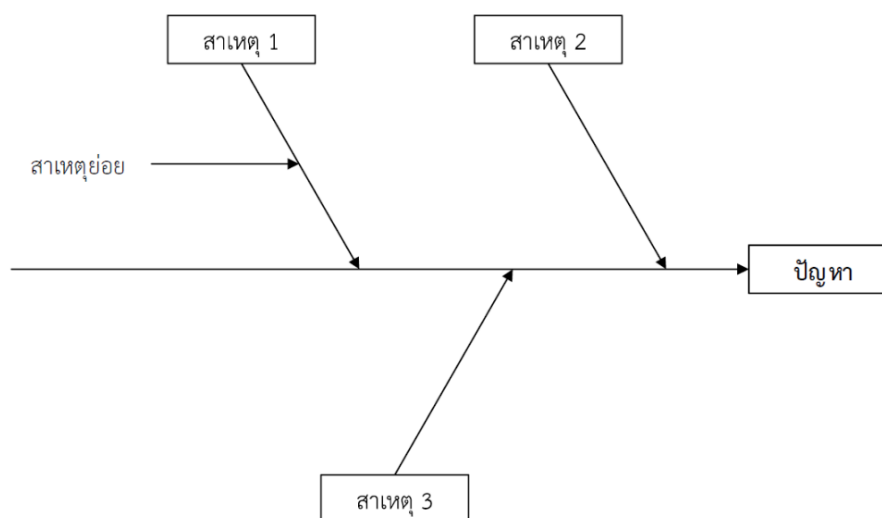
12. การจัดการอีเมล (E-mailing) เฟรมเวิร์ครองรับการส่งอีเมลผ่านระบบ โดยการกำหนดค่า เริ่มต้นและเรียกใช้ไลบรารีที่ต้องการสำหรับการส่งอีเมลผ่านระบบได้โดยไม่ต้องเซตค่าให้ยุ่งยาก ทำให้การส่งอีเมลถือเป็นเรื่องที่ย่างมากสำหรับ Laravel Framework

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.3.1.1 แผนภูมิกำงปลา (Cause-and-Effect Diagram) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อย จนกระทั่งถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็ตาม ก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ หากได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหานั้นได้ลุล่วงไปได้ด้วยดี ย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย

หลักการแก้ไข้ปัญหาที่ดี นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ ใช้ได้เป็นอย่างดี ก็คือ การเขียนแผนภูมิแก้งปลา ซึ่งแผนภูมิแก้งปลาสามารถเรียกได้อีกหลายชื่อด้วยกัน เช่น Fishbone Diagram, Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram โดยรูปแบบของ แผนภูมิแก้งปลา แสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 2.1

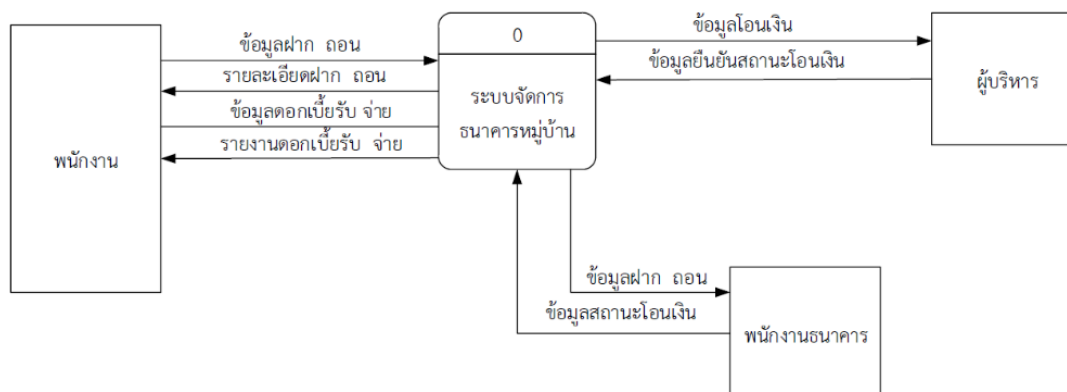


ภาพที่ 2.1 รูปแบบการเขียนแผนภูมิแก้งปลา (Cause-and-Effect Diagram)

2.3.1.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ

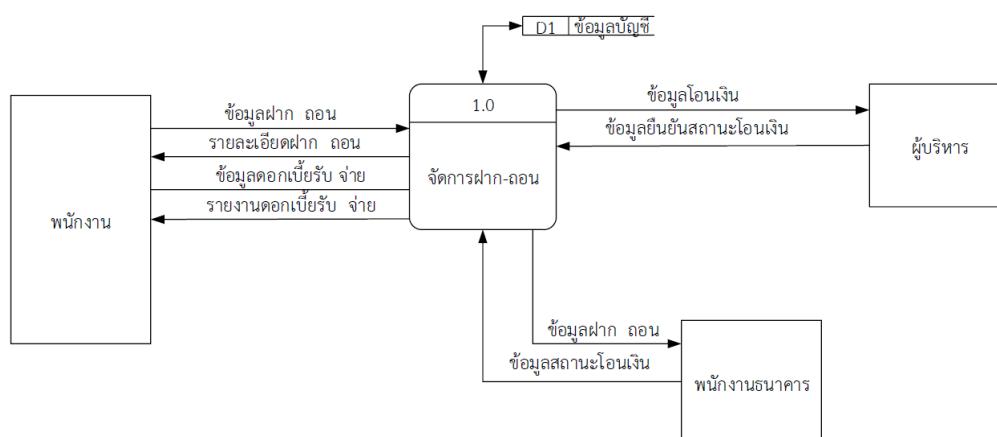
Level-0 Diagram คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักทั้งหมด (Process หลัก) ของระบบแสดงทิศทางการไหลของ Data Flow และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

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



ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่าง Level-0 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 ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อย ๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า “การแบ่งย่อย” การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบและขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อยโดยในแต่ละขั้นตอนที่แยก

ออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้นการแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยลงไปได้เรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว

2.3.1.3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมา ใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูงอย่างภาษาโคบอล โดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรเซส (Processes) กับข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้องโดยข้อมูลในแผนภาพ จะทำให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหนข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บไว้ที่ใด เกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลในระหว่างทาง

แผนกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดเกี่ยวกับโปรเซสกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง หากต้องการกำหนดรายละเอียดที่นอกเหนือไปจากนี้ นักวิเคราะห์ระบบอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น ข้อความสั้นที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ

วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล


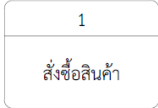



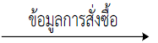


- เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบ ของการพัฒนาเชิงโครงสร้าง
- เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน
- เป็นแผนภาพที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในขั้นตอนของการออกแบบ ระบบ
- เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาต่อในอนาคต
- ทราบที่มาและที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่าง ๆ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย อินพุต (Input) เอาต์พุต (Output) กระบวนการ (Process) และข้อมูล (Data) โดยทุก ๆ คนในทีมงานพัฒนาระบบสามารถเห็นรูปร่างหน้าตาของระบบได้จากแผนภาพนี้ และใช้สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบระบบและนี่ก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานจนถึงปัจจุบัน และจัดเป็นแผนภาพที่ดูแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ สัญลักษณ์สร้างแผนภาพกระแส

ข้อมูล (DFD Symbols – DFDs) ที่นิยมใช้เป็นของ Gane and Sarson และ Yourdon ประกอบด้วยสัญลักษณ์ 4 ตัว

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

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

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

2.3.1.4 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram) เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี เหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมประกอบด้วย 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity) แอททริบิวท์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship)

- เอ็นทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตีเชิง

แนวความคิดและเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน







- แอททริบิวท์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละเอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวท์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวท์ ขึ้นกับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษาประกอบด้วยแอททริบิวท์คือรหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

- ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วย เอ็นทิตีพนักงาน และ เอ็นทิตีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตี นักศึกษา และ เอ็นทิตี วิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่านักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

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

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อี-อาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
		หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
		กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

2.3.1.5 พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) พจนานุกรมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูล คือ เพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของ ข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

พจนานุกรมข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บ รายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าว คือ พจนานุกรมข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog นั่นเอง

โครงสร้างฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภายใต้โปรแกรมฐานข้อมูลมาย เอสคิวแอล (MySQL) โดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูล มีลักษณะแบบ ของข้อมูล (data type) ดังนี้

ตารางที่ 2.3 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL

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

ตารางที่ 2.3 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL (ต่อ)

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

ตารางที่ 2.4 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลข

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	$-10^{38} + 1$	$10^{38} - 1$

ตารางที่ 2.4 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลข (ต่อ)

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

ตารางที่ 2.5 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวเลขค่าประมาณ

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

ตารางที่ 2.6 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มวันและเวลา

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.	

ตารางที่ 2.7 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Non Unicode)

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)

ตารางที่ 2.8 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Unicode)

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

ตารางที่ 2.8 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Unicode) (ต่อ)

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

ตารางที่ 2.9 ชนิดข้อมูลของภาษา SQL กลุ่มตัวอักษร (Binary)

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)

2.3.1.6 หลักการออกแบบเว็บไซต์ คือ การวางแผนการจัดลำดับเนื้อหาสาระของเว็บไซต์ ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมด เปรียบเสมือนแผนที่ ที่ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ช่วยในนำออกแบบเว็บไซต์ไม่ให้หลงทาง การจัดโครงสร้างของเว็บไซต์ มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือการทำให้ผู้เข้าเยี่ยมชมสามารถค้นหาข้อมูลในเว็บเพจได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สามารถสร้างความสำเร็จให้กับผู้ที่ทำหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ (Webmaster) การออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้หน้าใช้งานและง่าย ต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์หลักในการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ควรพิจารณา ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้ ทำเพื่ออะไร

2) ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่เข้ามาใช้ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการโดยขั้นตอนนี้ควรปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง

3) วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาสาระ การออกแบบเว็บไซต์ต้องมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มี

ลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

4) กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงใด

5) หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บไซต์แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นสุดท้าย

องค์ประกอบที่ดีของการออกแบบเว็บไซต์

1) โครงสร้างที่ชัดเจน ผู้ออกแบบเว็บไซต์ควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้การใช้งานและง่ายต่อการอ่านเนื้อหาของผู้ใช้

2) การใช้งานที่ง่าย ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกสบายใจต่อการอ่านและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องมาเสียเวลายุ่งกับการทำความเข้าใจ การใช้งานที่สับสนด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจนเหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ไม่ว่าจะเดินหน้าถอยหลัง หากเป็นเว็บไซต์ที่มีเว็บเพจจำนวนมากควรจะทำแผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

3) การเชื่อมโยงที่ดี ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยง ควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทัวไปและต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้ค่าที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สับสนจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมี จุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

4) ความเหมาะสมในหน้าจอ เนื้อหาที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจควรสั้น กระชับ และทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมีควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูสวยงาม แต่จะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ แต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาหลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไปรวมถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและ ลวดลายมากเกินไป

5) ความรวดเร็ว ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้ใช้จะเกิดการเบื่อหน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนานคือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และพยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากเกินไป 2 – 3 บรรทัดในแต่ละหน้าจอ

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สิทธิชัย วงศ์พันธ์ (2563) ได้พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน ระบบสั่งซื้อและออกแบบ หน้าต่างเหล็กตัด กรณีศึกษา ร้านวิเชียรการช่าง เมื่อลูกค้าต้องการสั่งซื้อสินค้าตามสั่ง ลูกค้าต้องเดินทางมาที่ร้านเพื่อทำการเลือกชนิด สีรูปแบบ หรือลวดลายที่ตนเองต้องการ ซึ่งบางครั้งสินค้า บางอย่างที่คุณลูกค้าต้องการนั้นไม่ได้มีเตรียมไว้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า เมื่อลูกค้าได้รูปแบบประเภทสินค้าที่ตนเองต้องการเรียบร้อยแล้ว ลูกค้าจะทำการระบุลวดลายสินค้าที่ตนเอง ต้องการ โดยอาจจะต้องนำไฟล์รูปภาพมาเองหรือว่าจะให้ทางร้านออกแบบให้ ซึ่งการออกแบบ บางครั้งอาจจะไม่เป็นที่น่าพอใจของลูกค้า และต้องทำการแก้ไขลวดลายสินค้าจนกว่าลูกค้าจะพอใจ นอกจากนี้การที่ทางร้านมีเวลาเปิด ปิด ทำให้การสั่งซื้อสินค้าและสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับ

สินค้านั้นมีระยะเวลาที่จำกัด และยังมีข้อจำกัดในเรื่องการเดินทางเข้ามาที่ร้าน ทำให้ธุรกิจสูญเสียเวลาและโอกาสไปโดยไร้ประโยชน์ ทั้งยังเสียเวลาของลูกค้า

จากวรรณกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้พัฒนาได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ที่ให้ลูกค้าสามารถใช้ลดรายสินค้าที่ออกแบบเองมาตกแต่งเพิ่มลงในแบบสินค้าประเภทที่ตนเองต้องการ และสั่งซื้อสินค้าได้ เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ทั้งยังเป็นการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าของผู้ประกอบการให้สามารถเข้าถึงลูกค้าได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น ผู้ประกอบการสามารถตอบสนองความต้องการผู้บริโภคได้ชัดเจนและแม่นยำ

โสภาลักษณ์ ไพรวงศ์ (2562) ได้พัฒนาระบบจัดการร้านฉลุโลหะ เป็นกิจการใหม่ของห้างหุ้นส่วนจำกัดรอตไทยเอ็นจิเนียริ่ง ซึ่งเกี่ยวกับงานเหล็กฉลุ เป็นงานตัด CNC ฉลุลายโลหะ เหล็ก ไม้ อัด อะคริลิก พลาสวูดทองเหลือง ซึ่งตัดแปลงเป็นของตกแต่งบ้านหรืออาคาร ของที่ระลึก เพอร์นิเจอร์ และป้ายร้านหรือโรงแรม บริการฉลุตามรูปแบบที่ลูกค้าต้องการ โดยร้าน Black Elephant ตั้งอยู่ที่ 177 ม.3ต.พระบาท อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง 52000 ปัจจุบันร้าน Black Elephant มีลูกค้าเข้ามาซื้อสินค้า และสั่งทำสินค้าเป็นจำนวนมาก ทำให้การจัดเก็บข้อมูลของสินค้าโดยการบันทึกลงในสมุดบ้างหรือบันทึกลงในไมโครซอฟต์เอ็กเซลบ้าง จึงทำให้มีความยุ่งยากในการนับสินค้าเข้าสินค้าที่ขายออก และสินค้าที่คงเหลืออยู่ภายในร้าน เมื่อสินค้าใกล้หมดบางครั้งเจ้าของร้านก็ไม่ทราบ เพราะสินค้าในร้านเยอะทำให้ไม่ได้สั่งทำสินค้าเพิ่มจนมีลูกค้ามาซื้อสินค้าขึ้นที่หมดไปแล้วถึงจะทราบว่าสินค้านั้นหมดไป การสรุปยอดขายของร้านเนื่องจากบันทึกลงในกระดาษและบันทึกลงในไมโครซอฟต์เอ็กเซล ทำให้เกิดความล่าช้า เสียเวลา และเกิดการผิดพลาดในการคำนวณ ปัญหาของพนักงานที่เข้ามาทำงานใหม่มีปัญหาในการค้นหาสินค้า ซึ่งทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจ เพราะการให้บริการ และการส่งมอบสินค้าเกิดความล่าช้า

จากวรรณกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบจัดการร้านฉลุโลหะ กรณีศึกษา ร้าน Black Elephant ลำปาง เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการบริหาร และเพื่ออำนวยความสะดวกและประสิทธิภาพในการทำงานต่าง ๆ ให้แก่ร้าน Black Elephant

ไพศาล อุณยาว (2561) ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ระบบจัดการข้อมูลการขาย สำหรับ หจก. ลังไม้พินิจ 988 ซึ่งในธุรกิจของ หจก. ลังไม้พินิจ 988 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนงานหลัก ๆ ได้แก่ การขายสินค้า และการซื้อวัตถุดิบ ในส่วนของการขายสินค้านั้น เมื่อมีลูกค้าติดต่อมาเพื่อต้องการ

ซื้อสินค้า ลูกค้าบางรายจะมีแบบและขนาดของสินค้าที่ต้องการ แต่บางรายจะต้องการการออกแบบสินค้าเพื่อความเหมาะสมกับงานที่ลูกค้าจะนำไปใช้ หากมีการตกลงแบบเรียบร้อยแล้ว พนักงานจะทำการส่งข้อมูลใบเสนอราคาให้ลูกค้าทางแฟกซ์หรือทางอีเมล เมื่อลูกค้าตกลงที่จะซื้อสินค้า พนักงานจะได้รับใบสั่งซื้อที่ส่งมาทางอีเมล และทำการจัดทำสินค้า จากนั้นจึงบันทึกข้อมูลของการสั่งซื้อและการส่งของในรูปแบบของไฟล์และจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ในส่วนของการสั่งซื้อวัตถุดิบ พนักงานฝ่ายผลิตจะทำการแจ้งเรื่องไปยัง พนักงานซื้อ / ขายเพื่อทำการส่งวัตถุดิบที่จำเป็นในการทำสินค้า ทั้งนี้เอกสารทุกชนิดที่เกี่ยวกับการซื้อ - ขายจะต้องจัดเก็บเพื่อจัดทำบัญชี เดือนเพื่อส่งให้กับสรรพากร ทำให้เอกสารที่จัดเก็บภายในสำนักงานนั้นมีจำนวนมาก อีกทั้งยังมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ ทำให้จำนวนไฟล์ในคอมพิวเตอร์มีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เกิดความสิ้นเปลืองพื้นที่หน่วยความจำยากต่อการค้นหาและการจัดทำต่าง ๆ อาจทำให้เกิดความสับสนได้ง่าย ตามเหตุผลที่ได้กล่าวมาในข้างต้นจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการขาย สำหรับ หจก. ลังไม้พินิจ 988

จากวรรณกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบเพื่อบริหารงานภายในกิจการให้มีความสะดวกรวดเร็วต่อการทำงาน รวมถึงจะทำให้ระบบบริหารงานภายในร้านมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยมากขึ้นยิ่งกว่าเดิม ฉะนั้นผู้จัดทำโครงการจะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยแก้ไขและพัฒนาระบบงานภายในกิจการเพื่อให้มองเห็นรูปแบบของการทำงานในระบบงานใหม่ได้อย่างชัดเจน โดยผู้ใช้งานระบบแต่ละบุคคลสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายดาย

นายวงศกร แก้ววันดี (2560) ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการร้าน โชคไพศาลเฟอร์นิเจอร์ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้จัดการ พนักงานขาย พนักงานผลิต พนักงานขนส่ง สมาชิก และบุคคลทั่วไป ซึ่งสามารถสรุปหน้าที่โดยย่อของผู้ใช้แต่ละกลุ่มได้ ดังนี้ ผู้ดูแลระบบ สามารถเรียกดูข้อมูลผู้ใช้และกำหนดสิทธิ ผู้จัดการ สามารถเรียกดูข้อมูลสมาชิก ข้อมูลพนักงานและรายงานการขายสินค้าได้ พนักงานขายสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสินค้า, ข้อมูลรายการขาย, ข้อมูลการสั่งซื้อ, สั่งทำและข้อมูลการสั่งซื้อได้ พนักงานผลิต สามารถแก้ไขสถานะการทำสินค้าและซ่อมได้ พนักงานขนส่งสามารถแก้ไขสถานะ การขนส่งสินค้าได้ สมาชิกสามารถสั่งซื้อสินค้า สั่งทำสินค้า เรียกดูข้อมูลรายการสินค้า ประวัติการซื้อ การชำระเงิน แก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้และ บุคคลทั่วไป สามารถเรียกดูรายการสินค้า สมัครสมาชิกได้

จากวรรณกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบเพื่อจัดทำระบบบริหารจัดการร้าน โชคไพศาลเฟอร์นิเจอร์ เพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาของระบบงานเดิมให้สามารถใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินการต่าง ๆ รวมทั้งจัดการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลวัสดุ จัดการข้อมูลสั่งซื้อ ข้อมูลสั่งทำ ข้อมูลสั่งซ่อม และค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีรายงานสรุปผลการดำเนินการขาย การสั่งทำ และการสั่งซ่อม เพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วรพงศ์ ตันพัฒน์อนันต์ (2552) กล่าวว่า เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วร้านค้าปลีก - ส่งจะมีสินค้าที่มีความหลากหลาย ข้อมูลของสินค้าภายในร้านเช่นต้นทุน ราคาขาย ประเภทสินค้า รวมถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจการค้าขายก็จะมีปริมาณมากตามไปด้วย และส่วนใหญ่แล้วทางร้านค้ามักจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบของเอกสาร โดยที่ไม่ได้มีการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างเป็นระเบียบ หรือแม้กระทั่งไม่ได้จัดเก็บไว้ในรูปแบบใด ๆ โดยใช้เพียงการจำเท่านั้น ทำให้การค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้ทำได้ยาก แต่หากมีการจัดการข้อมูลสินค้าที่มีการนำเอาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ ก็จะช่วยเพิ่มความถูกต้องรวดเร็วและลดความผิดพลาดในการจัดการกับข้อมูลสินค้าภายในร้านค้าได้

จากวรรณกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่าผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลร้านค้าปลีก - ส่งของร้านยางทองให้สามารถจัดเก็บ แก้ไข ค้นหาข้อมูลสินค้า เพื่อช่วยเพิ่มความถูกต้องรวดเร็วและความผิดพลาดในการจัดการกับข้อมูลสินค้าภายในร้านค้าได้