

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้พัฒนา และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบบริหารจัดการโรงงานพิมพ์ลายผ้ากรณีศึกษาบริษัท ญัฐวุฒิเทรอดตั้งจำกัด บนเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ศึกษาได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลมาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ศึกษามาพัฒนาระบบบริหารจัดการ เพื่อที่จะทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จ มีความตั้งใจที่จะพัฒนาระบบให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้จริงและตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนดซึ่งผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชัน

Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) คือการพัฒนาระบบงานบนเว็บ ข้อมูลต่างๆในระบบมีการไหลเวียนในรูปแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real-time ระบบมีประสิทธิภาพ แต่ใช้งานง่าย ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงาน หรือห้างร้านไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ที่มักจะจัดทำระบบในรูปแบบกว้าง ๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการแบบ Real-time เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆเพิ่มเติม (“ความหมายของ Web Application”, 2557: ออนไลน์) โดยการใช้งาน Web Browser เพื่อทำการใช้งาน Web Application ซึ่งตัวเว็บแอปจะทำการดึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้งานผ่าน Web Server และทาง Web server ก็อาจมีการดึงข้อมูลที่จำเป็น เช่นข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลลูกค้าผ่าน Database อีกทีหนึ่ง (“Web Application คืออะไร? ต่างจากเว็บไซต์ทั่วไปอย่างไร?”, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

2.1.1 Web Browser (เว็บเบราว์เซอร์) คือ โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลและติดต่อสื่อสารในรูปแบบ Webpage (เว็บเพจ) โดยโปรแกรมจะแปลงภาษาคอมพิวเตอร์ HTML ให้เป็นภาษาที่คนทั่วไปสามารถอ่านและเข้าใจได้บนหน้าเว็บ การใช้งาน Web Browser ในการเข้าชมเว็บไซต์นั้น ผู้ใช้งานจะต้องกรอก Domain Name (โดเมนเนม) ลงไปเวลาต้องการเข้าไปยังเว็บไซต์ต่างๆ โดย Domain Name จะนำมาใช้แทน IP Address (ไอพี แอดเดรส) หรือที่อยู่ของเว็บไซต์ที่เป็นตัวเลขซึ่งจดจำได้ยาก (“Web Browser (เว็บเบราว์เซอร์) คืออะไร?”, 2564: ออนไลน์)

2.1.2 Web Server (เว็บเซิร์ฟเวอร์) คือ ซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ภาษาโพรโทคอลแบบ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และอื่น ๆ ในการตอบสนองและสื่อสารกับเครื่องลูก (Client) ในเครือข่าย ในแพลตฟอร์ม World Wide Web หน้าที่หลักของเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือ แสดงผลข้อมูลและเนื้อหา Website ด้วยการจัดเก็บ, ประมวลผล และ นำเสนอออกมาแก่ User ในลักษณะ Webpage รองรับโพรโทคอลได้หลากหลายรูปแบบ คือ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), การใช้งาน Email, การรับส่งไฟล์ และ จัดเก็บข้อมูล Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง, แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่างๆ กับอุปกรณ์อื่นๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการทำงานแบบ Client/Server Model คอมพิวเตอร์ทุกๆ เครื่อง ที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ซึ่งจะทำให้หน้าที่เข้าถึง Domain Name ของ Website และประมวลผลพร้อมนำส่งเนื้อหาเว็บไซต์ให้กับ User ในส่วนของ Software นี้ก็มีองค์ประกอบที่หลากหลายเช่นกัน อย่างน้อยคือ HTTP Server ซึ่งทำหน้าที่อ่าน HTTP และ URLs ในฝั่ง Hardware นั้น คือ Computer ที่ทำหน้าที่จัดเก็บ ข้อมูล จำพวก Software และไฟล์เนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Website เช่น HTML Document, รูปภาพ และ ไฟล์ JavaScript เป็นต้น เมื่อ Web Browser อาทิเช่น Google Chrome, Firefox หรือ Microsoft Edge ต้องการไฟล์จาก Web Server ตัว Browser จะทำการร้องขอไฟล์ด้วย HTTP เช่นกัน ซึ่งเมื่อทาง เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอแล้ว HTTP Server จะทำการตอบรับ, ค้นหาข้อมูล และส่งกลับไปยัง Browser ผ่าน HTTP Web Server Hardware จะเชื่อมต่อกับ Internet และทำหน้าที่รับส่ง, แลกเปลี่ยนข้อมูล Data ต่างๆ กับอุปกรณ์อื่นๆ ขณะที่ Web Server Software จะควบคุมการเข้าถึงไฟล์ใน Host ของ User ลักษณะการทำงานนี้คือหนึ่งในวิธีการทำงานแบบ Client/Server Model นั่นเอง คอมพิวเตอร์ทุกๆ เครื่อง ที่ทำหน้าที่เป็น Host Website ต้องมีการติดตั้ง Web Server Software ด้วย (“Web Server คืออะไร ใช้ทำงานแบบ ไหน มีวิธีการทำงานอย่างไร และตัวอย่างการใช้งาน”, 2563: ออนไลน์)

2.1.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกัน อย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การ

เข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2) หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ หากมีการเก็บข้อมูล ชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกัน ในแต่ละที่ ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน หากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ก็จะได้โดยง่าย

4) สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล บางครั้งพบว่า การจัดเก็บข้อมูล ในฐานข้อมูล อาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูล ป้อนข้อมูลผิดพลาดคือป้อนจากตัวเลขหนึ่ง ไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคน ต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5) สามารถกำหนดความปีนมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้ การเก็บข้อมูลรวมกันไว้ในฐานข้อมูล จะทำให้สามารถกำหนด มาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูล ให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6) สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ ระบบความปลอดภัยในที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูล จะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูล ของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7) เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล ในระบบฐานข้อมูล จะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำ เฉพาะกับโปรแกรม ที่เรียกใช้ข้อมูล ที่

เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database)

โอบาส เอียมสิริวงค์ (2557 : 388) ได้กล่าวว่า ฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database) ถูกนำมาใช้งานได้หลายวัตถุประสงค์ โดยหนึ่งวัตถุประสงค์หลัก ๆ คือ การค้นคืนสารสนเทศ (Data Retrieval) กล่าวคือ ภายใต้อินเทอร์เน็ต ที่มีอยู่จำนวนนับล้านไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ และเสียง ผู้ใช้สามารถค้นหาผ่านการตั้งเงื่อนไขเพื่อการค้นหา และโปรแกรมก็จะแสดงผลที่ค้นหาได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ฐานข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้สำหรับบริการเว็บไซต์ที่ต้องการนำไปประกอบเป็นฐานข้อมูลบนเว็บที่สำคัญ ผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ยังสามารถร้องขอและวิเคาระสารสนเทศได้ตามต้องการ นอกจากนี้ฐานข้อมูลบนเว็บยังถูกนำไปใช้ประโยชน์เพื่อสนับสนุนงานอีคอมเมิร์ซ เช่น การแสดงรายละเอียดสินค้า, ราคา, ข้อมูลลูกค้า, รายการสินค้าในรถเข็น, ข้อมูลการสั่งซื้อ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ก็ยังมีเนื้อหาเกี่ยวกับแผนที่ รูปภาพ คลิปวิดีโอ และอื่นๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน ฐานข้อมูลบนเว็บยังสามารถนำไปใช้เพื่อให้เหล่านักท่องเที่ยวหรือลูกค้าได้พบกับ ความรู้สึกที่มีชีวิตชีวามากขึ้น ที่มีใช้เป็นแค่เว็บสแตติก (Static Web Pages) ที่แสดงเนื้อหาแบบคงที่ผู้ใช้สามารถอ่านได้อย่างเดียว แต่จะเป็นเว็บแบบไดนามิก (Dynamic Web Pages) ที่มีวิธีการสร้างเนื้อหาให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอด หรือที่เรียกว่า Active Content เพื่อตอบสนองการใช้งานแก่ผู้ใช้ผ่านการนำโปรไฟล์ต่างๆ ของลูกค้าที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลมา วิเคราะห์เพื่อออกแบบการแสดงผลหน้าเว็บ พร้อมการนำเสนอสินค้าหรือบริการต่างๆ ให้ตรง กับความเป็นเฉพาะตัวของลูกค้า (Personalize) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่าด้วย แต่ละคนย่อมชอบ ในสิ่งต่างๆ ที่แตกต่างกัน รวมถึงอนุญาตให้พวกเขาสามารถปรับแต่งเนื้อหา (Customize) ได้ ตามความปรารถนา การร้องขอเพื่อค้นคืนสารสนเทศหรือจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลบนเว็บนั้น ปกติจะเริ่มต้นจากผู้เข้าชมเว็บไซต์ ที่ได้กรอกแบบฟอร์มบนหน้าเว็บ และเลือกตัวเลือกต่างๆ จากเมนูที่ปรากฏอยู่บนหน้าเว็บซึ่งจัดเป็นวิธีการโดยทั่วไปในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ บนแอปพลิเคชันที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเว็บเบส ข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ใช้ร้องขอจะถูกส่งไปยังเว็บ เซิร์ฟเวอร์จากนั้นก็แปลงคำร้องขอมาเป็นการคิวรีฐานข้อมูลและผ่านไปยังดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ด้วยความช่วยเหลือของโปรแกรมที่เรียกว่า มิดเดิลแวร์ รวมถึงเครื่องมือช่วยอื่นๆ เช่น ภาษาสคริปต์ต่างๆ

2.2 เครื่องมือที่ใช้พัฒนา

2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เม้าส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันดังนี้

1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU : Central Processing Unit) หรือมักจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าไมโครโปรเซสเซอร์ มีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูล ในลักษณะของการคำนวณและเปรียบเทียบ โดยจะทำงานตามจังหวะเวลาที่แน่นอน เรียกว่าสัญญาณ Clock เมื่อมีการเคาะจังหวะหนึ่งครั้ง ก็จะเกิดกิจกรรม 1 ครั้ง เราเรียกหน่วย ที่ใช้ในการวัดความเร็วของซีพียูว่า “เฮิร์ต”(Herzt) หมายถึงการทำงานได้กี่ครั้งในจำนวน 1 วินาที เช่น ซีพียู Pentium4 มีความเร็ว 2.5 GHz หมายถึงทำงานเร็ว 2,500 ล้านครั้ง ในหนึ่งวินาที กรณีที่สัญญาณ Clock เร็วก็นจะทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้น มีความเร็วสูงตามไปด้วย ซีพียูที่ทำงานเร็วมาก ราคา ก็จะแพงขึ้นมากตามไปด้วย การเลือกซื้อจะต้องเลือกซื้อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการนำไปใช้ เช่นต้องการนำไปใช้งานกราฟิกส์ ที่มีการประมวลผลมาก จำเป็นที่จะต้องซื้อเครื่องที่มีการประมวลผลได้เร็ว ส่วนการพิมพ์รายงานทั่วไปใช้เครื่องที่ความเร็ว 100 MHz ก็เพียงพอแล้ว

2) หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูล เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ แป้นพิมพ์ สำหรับพิมพ์ตัวอักษรและอักขระต่าง ๆ เม้าส์สำหรับคลิกสั่งงานโปรแกรม สแกนเนอร์สำหรับสแกนรูปภาพ จอยสติ๊ก สำหรับเล่นเกมส์ ไมโครโฟนสำหรับพูดอัดเสียง และกล้องดิจิตอลสำหรับถ่ายภาพ และนำเข้าไปเก็บไว้ในดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

3) หน่วยแสดงผล (Output Unit) มีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล ที่ผ่านการประมวลผล ในรูปของ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือ เสียง เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลได้แก่ จอภาพ (Monitor) สำหรับแสดงตัวอักษรและรูปภาพ เครื่องพิมพ์ (Printer) สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่อง ออกทางกระดาษพิมพ์ ลำโพง (Speaker) แสดงเสียงเพลงและคำพูด เป็นต้น

4) หน่วยความจำ (Memory Unit) มีหน้าที่ในการจำข้อมูล ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิดคือ หน่วยความจำถาวร (ROM : Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่สามารถจำข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่วนหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งคือ หน่วยความจำชั่วคราว (RAM : Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้ จะจำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มี การเปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น หน่วยความจำชั่วคราว ถือว่าเป็นหน่วยความจำหลักภายในเครื่อง สามารถเชื่อมต่อติดตั้งเพิ่มเติมได้ เรียกกันทั่วไปคือ หน่วยความจำแรม ที่ใช้ในปัจจุบันคือ แรมแบบ SDRAM , RDRAM เป็นต้น

5) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลไว้ใช้ในโอกาสต่อไป เนื่องจากหน่วยความจำแรม จำข้อมูลได้เฉพาะช่วงที่มีการเปิดไฟเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ถ้าต้องการเก็บข้อมูลไว้ใช้ในโอกาสต่อไป จะต้องบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำสำรอง ซึ่งหน่วยความจำสำรองมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่มีนิยมใช้กันทั่วไปคือ ฮาร์ดดิสก์ ดิสก์ไดรฟ์ ซีดีรอม ดีวีดีรอม แทมท์ไดรฟ์ เป็นต้น (“ความหมายของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์”, ม.ป.ป.: ออนไลน์) โดยการพัฒนาใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้

2.2.1.1 แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ หรือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก สามารถขนย้ายหรือพกพาได้สะดวก โดยปกติจะมีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 1-3 กก. การทำงานของแล็ปท็อปจะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากการเสียบปลั๊กไฟ ประสิทธิภาพของแล็ปท็อปโดยทั่วไปนั้นเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบปกติ ในขณะที่ราคาของแล็ปท็อปจะสูงกว่า โดยส่วนที่จะแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือ จอภาพจะเป็นลักษณะจอแอลซีดี และจะมีทัชแพดที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของลูกศรบริเวณหน้าจอ (“แล็ปท็อป”, 2559: ออนไลน์)

2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออาจเรียกว่า “โปรแกรม” ก็ได้ ซึ่งหมายถึงคำสั่งหรือชุดคำสั่งสามารถใช้เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เราต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรก็เขียนเป็นคำสั่งที่จะต้องสั่งเป็นขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนต้องทำอย่างละเอียดและครบถ้วนก็จะเรียกว่า นักเขียนโปรแกรม (Programmer) สำหรับการเขียนโปรแกรมหากกล่าวใช้ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยเฉพาะ หรือหมายถึง ภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาโคบอล ภาษาปาสคาล เป็นต้น โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาก็นำไปใช้ในงานเฉพาะอย่าง เช่น โปรแกรมสต็อกสินค้าคงคลัง โปรแกรมคำนวณภาษี โปรแกรมคิดเงินเดือนพนักงาน

เป็นต้น แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) หมายถึง โปรแกรมที่มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่างและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็นโปรแกรมตามหน้าที่การทำงาน ดังนี้

OS (Operating System) คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการใช้งานส่วนต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ควบคุมหน่วยความจำ ควบคุมหน่วยประมวลผล ควบคุมหน่วยรับและควบคุมหน่วยแสดงผล ตลอดจนแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด และสามารถใช้อุปกรณ์ทุกส่วนของคอมพิวเตอร์และช่วยจัดการกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิด หรือปิดไฟล์ การสื่อสารกันระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่อง การส่งข้อมูลออกสู่เครื่องพิมพ์หรือสู่จอภาพ เป็นต้น ก่อนที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถอ่านไฟล์ต่าง ๆ หรือสามารถใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้จะต้องผ่านการติดตั้งระบบปฏิบัติการออกมาฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำก่อน ปัจจุบันนี้มีโปรแกรมระบบอยู่หลายตัวด้วยกันซึ่งแต่ละตัวนั้นก็จะเป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการเหมือนกัน แต่ต่างกันที่ลักษณะการทำงานจะไม่เหมือนกัน ดังนี้

Translation Program คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแปลโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเครื่อง หรือภาษาเครื่องที่ไม่เข้าใจให้เป็นภาษาที่เครื่องสามารถเข้าใจ และนำไปปฏิบัติได้ เช่น ภาษา BASIC, COBOL, C, PASCAL, FORTRAN, ASSEMBLY เป็นต้น

Utility Program คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วและง่ายขึ้น เช่น โปรแกรมที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูล โปรแกรมโอนย้ายข้อมูลจากชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่ง โปรแกรมรวบรวมข้อมูล 2 ชุดเข้าด้วยกัน โปรแกรมคัดลอกข้อมูล เป็นต้น

Diagnostic Program คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์

2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) หมายถึง โปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้เขียนมาใช้งานเอง เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการ ดังนี้

User Program คือ โปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนมาใช้งานเอง โดยใช้ภาษาระดับต่าง ๆ ทางคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา BASIC, COBOL, PASCAL, C, ASSEMBLY FORTRAN ฯลฯ ซึ่งการที่จะ

เลือกใช้ภาษาใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานเหล่านั้นด้วย เช่น โปรแกรมระบบบัญชี, โปรแกรมควบคุมสต็อกสินค้า, โปรแกรมแฟ้มทะเบียนประวัติโปรแกรมคำนวณภาษี, โปรแกรมคิดเงินเดือน เป็นต้น

Package Program คือ โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างหรือเขียนขึ้นมาโดยบริษัทต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะนำไปใช้งานต่าง ๆ ได้ทันที (“ซอฟต์แวร์คืออะไร (Software)?”, 2563: ออนไลน์) โดยในการพัฒนา ใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

2.2.2.1 อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพ (photo editing and retouching) แบบแรสเตอร์ ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ ซึ่งผลิตโปรแกรมด้านการพิมพ์อีกหลายตัวที่ได้รับความนิยม เช่น Illustrator และ InDesign ปัจจุบันโปรแกรมโฟโตชอปได้พัฒนามาถึงรุ่น CC (Creative Cloud) (“ทำความรู้จักโปรแกรม PHOTOSHOP CC”, 2558: ออนไลน์)

2.2.2.2 โปรแกรม Adobe XD หรือชื่อเรียกเต็มๆคือ Adobe Experience Design ที่ถูกสร้างมาเพื่อตอบโจทย์การทำงานของ Digital Designer ในปัจจุบัน เหมาะกับการออกแบบเว็บไซต์และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ต่างๆ มีฟีเจอร์ที่ครบเครื่องทั้งการ ออกแบบ (Design) การเชื่อมประสาน UI (Prototyping) และ การส่งต่องานให้ นักพัฒนา (Developer) (“สอนใช้ Adobe XD สูดยอดโปรแกรมออกแบบเว็บไซต์ และ UX/UI ขั้นพื้นฐาน”, 2563: ออนไลน์)

2.2.2.3 โปรแกรม XAMPP คือโปรแกรมจำลอง web server ทำให้เราสามารถทดสอบเว็บไซต์ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรม สำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง xampp นั้นอาจมีขนาดใหญ่สักหน่อย เนื่องจาก มีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่าง ๆ ง่ายขึ้น XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit (“XAMPP คืออะไร?”, 2562: ออนไลน์)

1) Apache (อะแพชชี) หรือ Apache Webserver เป็นซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย Apache พัฒนาและดูแลโดย Apache Software Foundation ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่สามารถใช้งานได้ฟรี โดยมีการใช้โดยรวมประมาณ 67% ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดในโลก ซึ่งรวดเร็วเชื่อถือได้และปลอดภัย สามารถปรับแต่งได้เพื่อตอบสนองความต้องการของสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย โดย สามารถเพิ่ม function พิเศษที่เป็น module plugin ได้โดยง่าย (“Apache คืออะไร?”, 2560: ออนไลน์)

2) phpMyAdmin (พีเอชพีมายแอดมิน) คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นเป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ ๆ มี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL สามารถทำการ insert delete update เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูลเป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน web browser ได้โดยตรง ทำงานบน Web server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server (“phpMyAdmin คืออะไร”, 2561: ออนไลน์)

3) โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด (“MySQL คืออะไร”, 2563: ออนไลน์)

2.2.2.4 โปรแกรม FileZilla เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์ กระบวนการนี้ว่า FTP เป็นโปรแกรมประเภท Opensource ที่ใช้สำหรับส่งไฟล์ของเราขึ้นไปบนโฮสต์ และยังสามารถดึงไฟล์จากโฮสต์มายังคอมพิวเตอร์ของเราโดยการใช้โปรโตคอล FTP (“สอนวิธีการใช้ Filezilla”, 2563: ออนไลน์)

2.2.2.5 ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1, HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2 และ HTML 4.0 HTML 5.0 ทาง W3C ได้

ผลิตภัณฑ์ รูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่ง ที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่ามาทดแทนใช้ HTML รุ่น 5.0 HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย Tag ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติม การสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) แต่มีข้อเสียคือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไปทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถแก้ไข code ของเว็บเพจได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรก ตัดต่อ สร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจของเราได้ การเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet Web Browser เช่น Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Google Chrome เป็นต้น (“HTML คืออะไร”, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

2.2.2.6 ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตล์ชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน ทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ย่างมากขึ้น (“CSS คืออะไร ? มีประโยชน์อย่างไรบ้าง”, 2559: ออนไลน์)

2.2.2.7 ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (Javascripts) เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ หรือที่เรียกว่า OOP (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนเอกสาร HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ ทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษาจาวาได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นภาษาประมวลผล (Programming Language) ที่สามารถคำนวณ

มีตัวแปร หาผลบวก ลบ คูณ หาร ได้ ซึ่งใน HTML ไม่มี เพราะ HTML เป็นเพียงภาษาแสดงผล (Markup Language) จาวาสคริปต์เป็นภาษาสคริปต์ที่ประมวลผลฝั่ง Client ดังนั้นในการเขียนคำสั่งจาวาสคริปต์จึงต้องเขียนไว้ภายในเอกสาร HTML โดยเว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งของจาวาสคริปต์ คือ เว็บเบราว์เซอร์จะอ่านคำสั่งในเอกสาร HTML ที่ละบรรทัด และประมวลผลคำสั่งนั้น ๆ ไปจนกว่าจะพบคำสั่งของจาวาสคริปต์ เว็บเบราว์เซอร์จึงเรียกใช้ JavaScript Interpreter ซึ่งเป็นตัวแปลภาษาจาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์มาประมวลผลคำสั่งจาวาสคริปต์ เมื่อสิ้นสุดบรรทัดคำสั่งจาวาสคริปต์แล้ว เว็บเบราว์เซอร์จะอ่านคำสั่งในเอกสาร HTML ต่อไปจนครบแล้วจึงนำผลลัพธ์ไปแสดงที่หน้าจอ (“JavaScript คืออะไร?”, 2563: ออนไลน์)

2.2.2.8 ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) ย่อมาจากคำว่า “Personal Home Page Tool” (ปัจจุบันได้เพิ่มเติมคำย่อใหม่โดยรวมกับตัวย่อเป็น PHP : PHP Hypertext Preprocessor) ซึ่งเป็นภาษาประเภท Script Language ที่ทำงานแบบ Server Side Script กระบวนการทำงานจะทำงานแบบโปรแกรมแปลคำสั่ง interpreter คือแปลภาษาทุกครั้งที่มีคนเรียกสคริปต์ ข้อดีคือ ไม่ต้องนำไปประมวลผลใหม่ (Compiler) เมื่อนำโปรแกรมไปใช้งาน หรือจะอัปเดตเวอร์ชันของโปรแกรม สามารถอัปเดตขึ้นไปทับไฟล์เดิมแล้วใช้งานได้ทันที ขอลือที่ต่างกันอย่างชัดเจนก็คือ กรณี Syntax ผิดจะรู้ก็ต่อเมื่อมีผู้ใช้งานเจอกับ ภาษา PHP จัดอยู่ในประเภท การเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web-based Programming) เพราะเราจะเก็บโค้ดคำสั่ง หรือสคริปต์ทั้งหมดที่เขียนขึ้นมาไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เดียว (Web Server) และให้ผู้ใช้ (Client) เรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari ฯลฯ เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลที่หน้าจอของผู้ใช้ (“PHP คืออะไร?”, 2559: ออนไลน์)

2.2.2.9 ลาราวเอล เฟรมเวิร์ค (Laravel Framework) คือ PHP Framework ตัวหนึ่งที่ใช้การออกแบบมาเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบ MVC (Model Views Controller) ทำให้การเขียน Code ดูสะอาดสามารถอ่านและแก้ไขได้ง่าย แถมยังสามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี ๆ โดยผู้พัฒนาคือ นาย Taylor Otwell ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ MIT และ Source Code ได้ถูกเก็บไว้บน Host ของ Github มีจุดเด่นหลักๆ คือ ส่วนขยายของ Laravel ที่ชื่อว่า Bundle ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลาในการเขียน Code ลงเป็นอย่างมากโดยใช้คำสั่งผ่าน Command Line ในการติดตั้งผ่านคำสั่ง “php artisan” แทนการเรียกใช้งานคลาสต่าง ๆ ที่ง่ายขึ้นเพราะ Laravel เรียกใช้งานคลาสโดย Name Space โดยคำสั่งที่สั้นและเข้าใจง่าย สามารถสร้าง Unit test ขึ้นมาเพื่อทดสอบงานของตัวเองได้ โดยสร้างผ่านชุดคำสั่ง “artisan” สามารถดูคำสั่งได้จาก

Testing: Getting Started Eloquent ORM ชุดคำสั่งหรือเครื่องมือในการ Query ข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลสามารถดูคำสั่งได้จาก DatabasesQuery สามารถกำหนดชื่อของ Url เพื่อชี้ไปยังส่วนต่าง ๆ เช่น View หรือ Controller ตามที่ต้องการได้คำสั่งอ่านและเข้าใจง่ายมากสามารถดูตัวอย่างการใช้งานได้จาก Routing สามารถรองรับการส่งคำร้องขอจากฟอร์มทั้งแบบ Post, Get, Put/Patch, Delete View Composer ส่วนของ Code HTML ที่นำมาเรียงติดต่อกัน และจะทำงาน หลังจากประกอบกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว เช่นเราแบ่งส่วน header, container, footer และนำมาเรียกใช้ต่อกันภายหลังเป็นต้น (“ทำความเข้าใจกับ Laravel Framework กัน”, 2560: ออนไลน์)

2.2.2.10 บุตสเตรป (Bootstrap Framework) Bootstrap คือชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ Javascript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ (User Interface) เราจึงสามารถเรียก Bootstrap ว่าเป็น Front-end framework คือใช้สำหรับ พัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผล ซึ่งแตกต่างจากภาษาประเภท Server Side Script อย่าง PHP, Python หรือภาษาอื่น ๆ มี UI เริ่มต้นแบบที่สวยงามและใช้งานง่าย มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน 3.3.0 เป็นที่นิยมของนักพัฒนาทั่วโลก ทำให้สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ง่าย โค้ดหรือชุดคำสั่งต่าง ๆ ค่อนข้างสะอาดมีไฟล์เริ่มต้นแบบแค่ 3 ส่วนคือ js, css, fonts ประหยัดเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์และนำไปพัฒนาต่อได้ง่าย เป็น Responsive Framework พัฒนาเว็บไซต์ที่รองรับการแสดงผลได้หลากหลาย Device (“Bootstrap คืออะไร รู้จักเครื่องมือทำเว็บไซต์ยอดนิยม”, 2559: ออนไลน์)

2.2.2.11 โปรแกรม Microsoft Office Visio เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Case Tools (Computer Aided System Engineering Tools) ที่สามารถช่วยในการสร้างแผนภาพ (Diagram) ประเภทต่าง ๆ ทำได้สะดวกและง่ายขึ้น อันเป็นประโยชน์ต่อนักธุรกิจและผู้ชำนาญด้านเทคนิคสำหรับจัดทำเอกสารรวมทั้งนำไปสร้างผังความคิดสร้างสรรค์ออกแบบขั้นตอนการทำงาน และระบบอัตโนมัติ งานระยะวิเคราะห์และออกแบบระบบต่างๆ โปรแกรมประยุกต์ในการสร้าง CASE Tools จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทคือ Upper Case Tools และ Lower Case Tools ในส่วนของโปรแกรม Visio จัดอยู่ในส่วนของโปรแกรมประเภท Lower Case Tools เนื่องจากมีความสามารถเพียงแค่การสร้างภาพจาก Master Shape ที่มีอยู่เท่านั้น ไม่สามารถทำงานที่ซับซ้อนมากกว่านี้ได้ เช่น การสร้าง Source Code โปรแกรมจากภาพ Diagram สำหรับโปรแกรม Microsoft Visio มีให้เลือกใช้งานอยู่ 2 ประเภทคือ

1) Microsoft Visio Standard เหมาะงานด้านธุรกิจ เช่น ผู้บริหารโครงการ นักการตลาด พนักงานฝ่ายทรัพยากรบุคคล และทีมงานที่มีหน้าที่ดูแลการดำเนินงาน เพื่อช่วยในการมองเห็นภาพและใช้ข่าวสาร

2) Microsoft Visio Professional เหมาะสำหรับมืออาชีพด้านเทคนิค พนักงาน IT นักพัฒนา วิศวกร ที่ช่วยในการมองเห็นแนวคิด ข้อมูล ระบบ เพื่อใช้ในการทำต้นแบบ

(“โปรแกรม Microsoft Office Visio”, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

2.2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.2.3.1 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) คือ แผนผังชนิดหนึ่งที่ใช้การเขียนสัญลักษณ์รูปภาพเพื่อแสดงการไหลของข้อมูลในระบบว่าข้อมูลเกิดจากแหล่งใดและไปปลายทางที่ใด สามารถแตกเป็นระบบย่อยๆ (Sub-system) ได้ และสามารถแตกต่อได้เรื่อยๆ จนไม่สามารถแตกได้อีก ระบบย่อยขั้นสุดท้ายคือระบบที่ไม่สามารถแตกเป็นระบบย่อยๆอีกได้ทุกระบบย่อยจะต้องมีกระบวนการ (Process) อย่างน้อย 1 กระบวนการเสมอแต่ละกระบวนการใน DFD ควรมีลักษณะเฉพาะ ไม่ซ้ำกับกระบวนการอื่นในระบบย่อยทุกระบบย่อยจะต้องมีข้อมูลเข้า (Input) และข้อมูลออก (Output) เสมอ ข้อมูลจะมาจาก 3 แหล่ง คือ สภาพแวดล้อมภายนอก, จากกระบวนการ และแหล่งเก็บข้อมูล DFD สามารถแบ่งออกเป็นชั้นๆ (Layer)

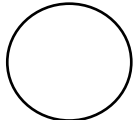
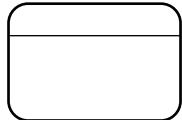
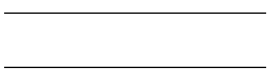

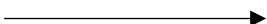
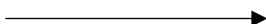
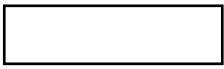
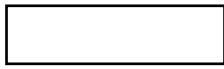
ผังชั้น 0 (Level 0) เริ่มต้นเราจะต้องเขียนผังชั้นที่ 0 (Level 0) ที่เรียกว่า Context Diagram ผังชั้นนี้เขียนขึ้นเพื่อแสดงภาพรวมของระบบกับสภาพแวดล้อมภายนอก จะไม่มีกระบวนการซับซ้อนมากมายนัก เพราะจะมีแค่กระบวนการอย่างเดียว แสดงความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่มี

ผังชั้น 1 (Level 1) ผังต่อมาเป็นผังชั้น 1 (Level 1) ที่เรียกว่า Top Level DFD ซึ่งเป็นผังชั้นแรกที่ลงรายละเอียดระบบการทำงานหลักด้านต่างๆไว้

ผังชั้น 2 (Level 2) เป็นผังที่แสดงรายละเอียดภายในของกระบวนการในผังชั้น 1 ดังนั้น จากการเขียนผังชั้นที่ 1 ที่ผ่านมา ผังชั้น 2 ก็จะมีทั้งหมด 3 ผัง คือ ผังของกระบวนการที่ 1 ผังของกระบวนการที่ 2 และผังกระบวนการที่ 3

ในการเขียนแผนภาพด้วย DFD จะมีมาตรฐานสากลอยู่ 2 แบบ คือ มาตรฐาน DeMarco & Yourdon และมาตรฐาน Gane & Sarson ซึ่งแต่ละมาตรฐานจะมีการใช้สัญลักษณ์แตกต่างกัน แต่การเขียนผังจะใช้วิธีการเดียวกัน (“การเขียนแผนผังกระแสข้อมูล”, 2560: ออนไลน์)

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	DeMacro&Yourdon Symbols	Gane&Sarson Symbols
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์วงกลมและเขียนกำกับด้วยชื่อการประมวลผล เป็นการเปลี่ยนแปลง Input --> Output การประมวลผล (Process) ต้องใช้คู่กับสัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Data Flow) เสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้าหมายถึงเป็นข้อมูลนำเข้า ถ้าลูกศรชี้ออกหมายถึงเป็นข้อมูลออกจากการประมวลผล แต่ละการประมวลผล (Process) สามารถมี Input และ/หรือ Output ได้มากกว่าอย่างละ 1 เส้น การตั้งชื่อของการประมวลผล (Process) ควรเป็นวลีสั้นๆ ที่อธิบายการทำงานทั้งหมด และเป็นการอธิบายแบบจำเพาะ แต่ละการประมวลผล (Process) จะมีแต่ข้อมูลเข้าอย่างเดียวหรือออกอย่างเดียวไม่ได้

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์เส้นขนาน 2 เส้น เขียนกำกับด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้แทนชื่อแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูล เพราะการประมวลผลหลายแบบที่ต้องมีการเก็บข้อมูลไว้เพื่อที่จะได้นำไปใช้ภายหลัง แหล่งเก็บข้อมูลจะต้องมีทั้งข้อมูลเข้าและข้อมูลออก สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้คู่กับสัญลักษณ์ กระแสข้อมูล (Data Flow) เสมอ ข้อมูลที่ออกจากแหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในลักษณะที่ถูกอ่านขึ้นมา ข้อมูลที่ไหลเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลจะอยู่ในรูปของการบันทึก ลบ แก้ไข

สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ต้องเชื่อมต่อการประมวลผล (Process) เสมอโดยเชื่อมผ่านกระแสข้อมูล (Data Flow) แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) ใช้แทนสิ่งที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคน สถานที่ หรือสิ่งของ ดังนั้นควรเขียนชื่อกำกับด้วยคำนาม ใช้อักษรย่อ Dn เขียนด้านซ้ายมือของสัญลักษณ์ เพื่อแสดงถึงรหัสแหล่งเก็บข้อมูล สามารถเขียนซ้ำในระดับต่างๆ ของแผนภาพ กระแสข้อมูลได้ ($n=1,2,3, \dots$) Data Store ใช้แทนสิ่งที่เป็นที่เก็บข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการทำด้วยมือ หรือเก็บในรูปแบบคอมพิวเตอร์คือแฟ้มข้อมูลหรือฐานข้อมูลก็ได้

สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol) เขียนแทนโดยใช้ลูกศรเขียนกำกับด้วยชื่อข้อมูลที่บนเส้นลูกศร เป็นเส้นทางในการไหลของข้อมูลจากส่วนหนึ่ง ไปยังอีกส่วนหนึ่งของระบบ โดยจะไหลจากปลายลูกศร ไปยังหัวลูกศร ข้อมูลที่ปรากฏบนเส้นจะเป็นได้ทั้งข้อความ ตัวเลข รายการ เรคคอร์ด ที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ แสดงด้วยเส้นลูกศรและกำกับด้วยชื่อของข้อมูล แต่ละเส้นอาจแสดงข้อมูลได้มากกว่า 1 รายการ แต่ละการประมวลผล (Process) ต้องมี 1 กระแสข้อมูล (data flow) เข้า และ 1 กระแสข้อมูล (data flow) ออก (เป็นอย่างน้อย) การตั้งชื่อกระแสข้อมูล จะตั้งชื่อค่าเดียว ที่มีความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย และกำกับชื่อบนเส้นด้วยคำนาม เช่น เวลาทำงาน รหัสผ่าน ใบสั่งซื้อ

กระแสข้อมูล (Data Flow) ที่ออกจากการประมวลผล (Process) มักจะมีการเขียนชื่อกำกับให้แตกต่างออกไปจากกระแสข้อมูล (data flow) ที่เข้ามาในการประมวลผล (Process) เสมอ

สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol) เขียนแทนโดยใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเขียนกำกับด้วยชื่อสิ่งที่อยู่ภายนอกระบบ เป็นส่วนที่ใช้แทนคน แผนกภายในองค์กร และแผนกภายนอกองค์กร หรือระบบสารสนเทศอื่นที่เป็นส่วนที่จะให้ข้อมูลหรือรับข้อมูล สิ่งที่อยู่นอกระบบนี้ใช้แสดงถึงขอบเขตของระบบสารสนเทศ และแสดงถึงว่าระบบที่ศึกษาอยู่นี้จะติดต่อกับสิ่งที่อยู่ภายนอกด้วยวิธีใด (นำข้อมูลเข้ามาหรือได้ข้อมูลออกไป) ใช้สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอกคู่กับสัญลักษณ์กระแสข้อมูลเสมอ โดยที่ถ้าลูกศรชี้เข้า หมายถึงเป็นการนำข้อมูลจากหน่วยงานภายนอกเข้าสู่ระบบ ถ้าลูกศรชี้ออก หมายถึงส่งข้อมูลจากระบบไปให้หน่วยงานภายนอก

2.2.3.2 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity – Relationship Diagram) เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบ

สำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship)

เอ็นทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตีเชิงแนวความคิด และเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตีที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน


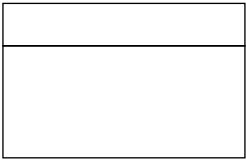


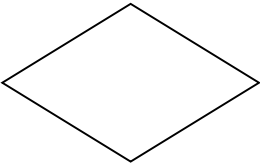

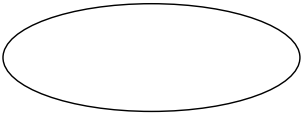
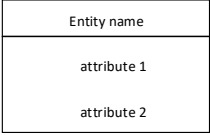

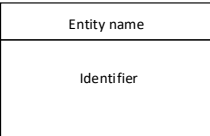
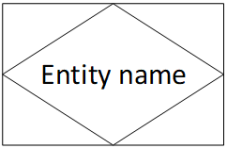
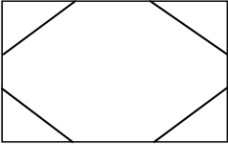
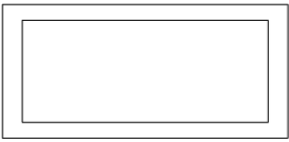
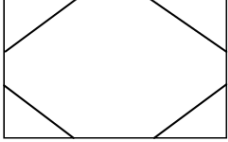
แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละ เอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ ขึ้นกับว่า ระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ คือ รหัสนักศึกษา ชื่อ นักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์ กับเอ็นทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากร ประกอบด้วย เอ็นทิตี พนักงาน และเอ็นทิตี แผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใดหรือในระบบ การลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตี นักศึกษา และ เอ็นทิตี วิชา ซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

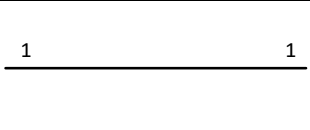
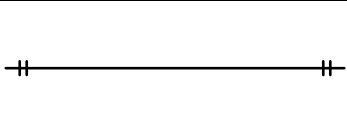
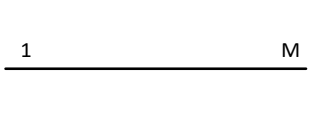
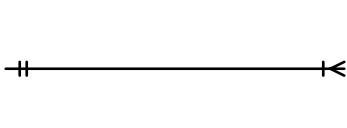
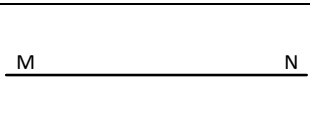
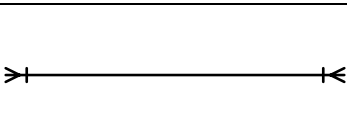
- 1) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)
- 2) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)
- 3) ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ในการออกแบบ ได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อี-อาร์ ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line ใช้ เชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity
		Relationship ใช้แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษร เขียนแสดง ความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

2.2.3.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือ พจนานุกรมข้อมูลที่แสดงรายละเอียด ตารางข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล (Database) ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้ สะดวกมากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูลเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของพจนานุกรม โดยทั่วไปและรูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายชนิดของข้อมูลแต่ละตัว ว่าเป็น ตัวเลข อักขระ ข้อความ หรือวันที่ เป็นต้น เพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ในการอ้างอิงหรือค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล หรือจะเรียกง่าย ๆ ว่าเป็นเอกสารที่ใช้อธิบายฐานข้อมูล หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล (“Data Dictionary”, 2556: ออนไลน์)

2.2.3.4 แบบของข้อมูล (Data Type) เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตาราง ว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องตั้งเมื่อเริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่เรากำลังใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บและการทำ ดรรชนี (index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้จะต้องมี การกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร แบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับ ก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักขระที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ต้องการความยาวๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดย สูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวก เนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาว ๆ	ขนาดข้อมูล จริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง+3byte
6	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง+4byte
7	ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือ ถ้าไม่มีจะให้ค่า null สามารถกำหนดค่าได้ ถึง 65,535 ตัวอักษร	ตามจำนวน อักษรที่ระบุ

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดเลขจำนวนทศนิยม

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่ เก็บ ข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E-38	0 และ 1.175494351E38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
2	DOUBLE(M,D)	- 1.7976931348623157E +308 ถึง - 2.22507385850720 14E -308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d=0 ขนาดที่ เก็บคือ m+1byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่ เก็บ ข้อมูล
3	MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
4	INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte
5	BIGINT(M)	9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807	0 ถึง 1844674407370 9551615	8 byte

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY- MMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดย จะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะ เป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา (ต่อ)


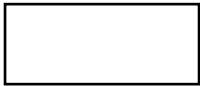
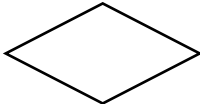





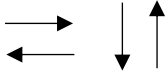
ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไป จนถึงปีค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ - 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผล ออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุ จะถือว่าเป็น 4 หลัก)	1 byte

2.2.3.5 Flow Chart หรือ ผังงาน หมายถึงแผนภาพแสดงลำดับการเคลื่อนไหวหรือการกระทำของคนหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องในระบบต่างๆ ข้อดีของ Flow Chart คือการแสดงผลภาพรวมและช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบได้อย่างเป็นระเบียบและถูกต้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผังงานจะถูกแสดงในรูปแบบ ‘กล่อง’ หรือ ‘สัญลักษณ์’ (block) ในรูปทรงต่างๆ เพื่อแทนกิจกรรมและการตัดสินใจในระบบ ซึ่ง Flow Chart สามารถถูกใช้เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ จัดเก็บข้อมูล หรือบริหารกระบวนการหลายรูปแบบในหลายอุตสาหกรรม ทำให้เห็นภาพ คือข้อดีหลักของการเขียนผังงาน เราจะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานต่างๆ จะประกอบไปด้วยกิจกรรมหรือขั้นตอนย่อยมากมาย แต่ละขั้นตอนก็ต้องการข้อมูลและทรัพยากรที่แตกต่าง เพราะฉะนั้นหากเรามี Flow Chart เราก็สามารถหา จุดอ่อน จุดบอด หรือ ปัญหาคอขวด (Bottleneck) เพื่อพัฒนาระบบของเราได้

สัญลักษณ์ Flow Chart แต่ละอย่างจะใช้แทนคำอธิบายกิจกรรมและการตัดสินใจต่างๆ มีมาตรฐานเดียวกัน (มาตรฐาน ANSI และ ISO) สามารถใช้สื่อสารกันได้ทั่วโลก และวิธีการ

อ่านผังงาน Flow Chart ที่ถูกต้องก็เหมือนกับการอ่านภาษาไทยทั่วไป (จากบนลงล่างและซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 2.8 สัญลักษณ์ของ Flow Chart

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Terminator	สัญลักษณ์แทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด
	Process	สัญลักษณ์กระบวนการต่างๆ เช่น การประกาศ ตัวแปร การบวก เป็นต้น
	Decision	สัญลักษณ์เงื่อนไข
	Data	สัญลักษณ์ติดต่อกับผู้ใช้โดยการรับข้อมูลหรือแสดงข้อมูล
	Manual Input	สัญลักษณ์การรับข้อมูลจากผู้ใช้
	Display	สัญลักษณ์การแสดงผลออกทางจอภาพ
	Predefined Process	สัญลักษณ์ระบุการทำงานย่อยหรือฟังก์ชันย่อย
	Connect	สัญลักษณ์จุดเชื่อม
	Arrow	สัญลักษณ์เส้นทางการดำเนินงาน

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพิมพ์ลายผ้า

2.3.1 ความหมายของการพิมพ์ผ้า ปัจจุบันมีการนำเอาผ้ามาตกแต่งลวดลายด้วยกันหลายแบบ เช่น พิมพ์ ปักหรือติดวัสดุบางชนิดลงไปสำหรับผ้าที่ใช้ในการตกแต่งลวดลายก็มีทั้งที่ทอมาเป็นมันที่เรียกว่า “ผ้าหลา” ซึ่งนำมาตกแต่งเป็นพื้นยาว ๆ หรือไม่ก็นำผ้าหลาดังกล่าวมาตัดเป็นชิ้น ๆ หรือเย็บเป็นตัวเสื้อผ้าให้เรียบร้อยก่อน แล้วนำมาตกแต่งภายหลัง การตกแต่ง

ผ้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ การพิมพ์ (Printing) การตกแต่งลวดลายผ้าหลากหลาย ด้วยการพิมพ์ทำได้หลายวิธี เช่น พิมพ์ด้วยบล็อกสกรีน (Screen Printing) ซึ่งทำได้ทั้งแบบพิมพ์มือและพิมพ์เครื่อง การพิมพ์สกรีนด้วยเครื่อง เราจะเรียกว่า Flat Screen หรืออาจจะพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ที่เป็นลูกกลิ้งก็มีโดยที่ลูกกลิ้ง จะกลิ้งลายลงบนผ้าได้อย่างต่อเนื่อง การพิมพ์ผ้าด้วยลูกกลิ้ง มีอยู่ 2 อย่างคือ แบบโรตารี (Rotary Printing) และแบบโรลเลอร์ (Roller) ลูกกลิ้งทั้ง 2 แบบนี้ แตกต่างกันว่าแบบโรตารีจะปล่อยสีที่อยู่ด้านในของลูกกลิ้งออกมา พิมพ์ส่วนแบบโรลเลอร์จะมีถาดสีคอยอยู่ด้านนอกลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งจะมากลิ้งสีแล้วพิมพ์ลงบนผ้า สีที่ใช้พิมพ์ผ้าหลากหลาย ก็จะใช้สีพิมพ์ฐานน้ำ สำหรับการพิมพ์บนผ้าชิ้นหรือเสื้อผ้าที่เย็บเป็นตัวยแล้ว จะมีการพิมพ์ด้วยบล็อกสกรีนเป็นหลัก เพราะงานผ้าชิ้นหรืองานเสื้อผ้าเป็นตัวยเป็นงานที่ไม่ต้องพิมพ์ต่อเนื่องการพิมพ์สกรีนเสื้อผ้า (Garment Screen Printing) มีทั้งแบบพิมพ์มือและพิมพ์เครื่อง (Carousel) สีที่ใช้ในการพิมพ์สกรีนก็มีหลากหลาย หลายแบบ และมีเทคนิคในการพิมพ์สกรีนอย่างมากมายซึ่งยังหาขอบเขตมิได้ มีการคิดค้นและพัฒนาการพิมพ์สกรีนประเภทนี้ตลอดเวลา

วิธีการพิมพ์สกรีนเสื้อผ้ามียุค 2 ยุค คือ พิมพ์สกรีนตรง (Direct Screen Printing) ทำได้โดยพิมพ์สกรีนสีผ่านบล็อกสกรีนผ้าโดยตรง และพิมพ์สกรีนอ้อม (Indirect or Transfer Screen Printing) ทำได้โดยพิมพ์สกรีนสีลงบนกระดาษหรือฟิล์มก่อนแล้วนำมารีดลงผ้าที่หลัง

2.3.2 สีพิมพ์สกรีนเสื้อผ้า

1) ระบบฐานน้ำ (Water Based System) เป็นสีพิมพ์ที่เกิดจาก Binder ที่มีน้ำเป็นสารทำละลาย และมีสีพิกเมนต์ (Pigment) หรือสีย้อม (Dye) เป็นองค์ประกอบทำให้เกิดสีขึ้นมา เนื้อสีจะถูกปรับข้นให้สามารถพิมพ์สกรีนผ่านรูผ้าสกรีนได้พอเหมาะ เนื่องจากสีที่เหลวเป็นน้ำจะไม่สามารถทำให้เกิดลายพิมพ์สกรีนที่ดีได้ สีระบบนี้จะสามารถแห้งตัวได้เองในอุณหภูมิปกติ และมีการยืดเกาะผ้าได้ดีขึ้น เมื่อพิมพ์สกรีนแล้วเก็บไว้นาน ๆ หรือผ่านการอบด้วยความร้อน

2) ระบบฐานพลาสติกซอล (Plastisol Based System) เป็นสีพิมพ์สกรีนที่เกิดจาก Polyvinyl Chloride โดยมี Plasticizer เป็นตัวทำละลาย มีสีพิกเมนต์ เป็นองค์ประกอบทำให้เกิดสีขึ้นมาเพียงอย่างเดียว เนื้อสีก็จะถูกปรับข้นเช่นเดียวกับสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำ แต่สีพลาสติกซอลจะไม่สามารถแห้งตัวในอุณหภูมิปกติได้ จำเป็นต้องใช้ความร้อนในการอบสีให้แห้ง (Curing) อุณหภูมิ 150-170°C เวลา 3-7 วินาที มากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสี และความหนาบางของสีที่พิมพ์ลงไปในคุณสมบัติที่โดดเด่นนี้ทำให้สามารถพิมพ์สกรีนได้ต่อเนื่อง สีจะไม่ตันบล็อกสกรีน ถึงแม้ว่าจะใช้ผ้าสกรีนที่มีความละเอียดเพียงใดก็ตาม

3) ระบบฐานน้ำมัน (Solvent Based System) เป็นสีพิมพ์สกรีนที่เกิดจาก Resin โดยมีน้ำมัน (Solvent) เป็นตัวทำละลาย มีสีพิกเมนต์และสีย้อมเป็นองค์ประกอบทำให้เกิดสีขึ้นมา เช่นเดียวกับสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำแห้งเร็วในอุณหภูมิปกติ มีคุณสมบัติโดดเด่นในเรื่องการยึดเกาะผ้าได้ดีกว่าสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำและพลาสติกซอล แต่ราคาค่อนข้างสูงกว่า ดังนั้นจึงนิยมที่จะใช้สีพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันในการพิมพ์ผ้าร่ม ผ้าใบ หรือผ้ากระเป่า เท่านั้น เพราะผ้าเหล่านี้ยึดเกาะยากกว่าและไม่ทนความร้อน

4) ระบบฐานซิลิโคน (Silicone Based System) เป็นสีพิมพ์สกรีนผ้าที่มาใหม่ล่าสุด สีชนิดนี้เกิดจาก ซิลิโคน โดยมีสีพิกเมนต์ทำให้เกิดสีเพียงอย่างเดียว สีชนิดนี้จะไม่แห้งตัวในอุณหภูมิห้อง และจะแห้งตัวได้ที่อุณหภูมิมากกว่า 80-150 °C ขึ้นไป เวลา 3-15 วินาทีขึ้นไป เหมือนสีพลาสติกซอล แต่จะแห้งตัวเองได้เมื่อสีอยู่ในอุณหภูมิห้องมากกว่า 8 ชั่วโมง ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับสีพิมพ์สกรีนผ้าฐานน้ำมัน แต่สีซิลิโคนจะให้เนื้อสีที่แปลกตาและสดใสมากกว่าสีทั้ง 3 ระบบตามที่กล่าวมาแล้ว และมีความยืดหยุ่นสูงกว่ามาก

2.3.3 สีพิมพ์ฐานน้ำ

หากจะมาดูกันว่าโรงพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าในบ้านเราให้ความสนใจในการเลือกใช้สีประเภทไหนมาตกแต่งลวดลายผ้า ก็เห็นว่ามีทั้ง 4 ระบบ ตามที่กล่าวมาแล้วเบื้องต้นนั่นเอง ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาใด และกลุ่มตลาดพิมพ์สกรีนผ้าประเภทใด โรงพิมพ์บางแห่งเลือกใช้สีพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าฐานน้ำ เพราะให้การสัมผัสที่นุ่มเวลาสวมใส่ต้นทุนขั้นต่ำต่ำกว่าสีพิมพ์สกรีนฐานพลาสติกซอล น้ำมัน และซิลิโคน ไม่ว่าจะป็นราคาค่าสีที่พิมพ์สกรีน บล็อกสกรีน แปรงปาดสี ล้วนมีต้นทุนต่ำกว่า การใช้งานขั้นต่ำก็ให้ความสะดวกมากกว่า เนื่องจากถ้าสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำขึ้นเกินไปก็จะสามารถใช้น้ำเป็นตัวปรับเหลวได้ หลังจากพิมพ์สกรีนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็สามารถใช้น้ำทำความสะอาดบล็อกสกรีนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ในเรื่องของประสิทธิภาพการยึดเกาะของสีพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าฐานน้ำนั้น สามารถยึดเกาะบนผ้าได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นผ้าใยธรรมชาติ (Natural Fiber) ผ้าใยสังเคราะห์ (Synthetic Fiber) หรือผ้าเคลือบก็ตาม ดังนั้นงานพิมพ์สกรีนผ้าทั่วไปหรืองานพิมพ์สกรีนเสื้อกีฬา เสื้อแจ็กเก็ต ผ้าร่ม และผ้าใบ ก็สามารถใช้สีพิมพ์สกรีนฐานน้ำได้ งานพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าด้วยสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำ มีสีให้เลือกใช้ที่แตกต่างกันหลายชนิด

1) สีจมหรือหมึกจม ใช้พิมพ์สกรีนตรง บนผ้าใยธรรมชาติ เช่น ผ้ายืดคอตตอนหรือผ้ายืดผสมบางชนิด เช่น ผ้า TC CVC หรือTK เป็นต้น หากต้องการพิมพ์สกรีนตรงบนผ้าใยสังเคราะห์ ก็สามารถทำได้ เพียงแต่แต่งเติมสารเร่งปฏิกิริยาเคมีที่เหมาะสมลงไป และถ้าเป็นการพิมพ์ สกรีนอ้อม เราจะเรียกกันว่า สีระเหิดฐานน้ำ (Water Based Sublimation) สีชนิดนี้ยังซึมเข้าสู่เส้นใยผ้าเมื่อมีความร้อนเป็นตัวนำพา สีชนิดนี้จะทนซักและทนแดด นิยมพิมพ์สกรีนเท

พื้นผ้ากีฬาหรือผ้าร่ม เพราะสีพิมพ์สกรีนชนิดนี้ไม่มีเนื้อให้สัมผัสได้ จะปรากฏให้เห็นเฉพาะสีเท่านั้น ใช้พิมพ์บนผ้าสีขาวหรือผ้าสีอ่อน ๆ เท่านั้น

2) สีลอยหรือหมึกด้าน ใช้พิมพ์สกรีนผ้าทอ (Weaving Fabric) ที่มีสีเข้มเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากสีชนิดนี้ไม่สามารถยึดหยุ่นได้ หลังจากที่สีแห้งดีแล้ว สีจะลอยเด่นบนผ้าไม่มีความเงา สีชนิดนี้มีเนื้อสีให้สัมผัสได้ สีจะลอยอยู่บนผิวผ้าเท่านั้นไม่ซึมลงเนื้อผ้าเหมือนสีจมนีลยางหรือหมึกยาง ใช้พิมพ์สกรีน เสื้อผ้าที่ยืดได้ เช่น เสื้อยืด ชุดออกกำลังกาย ชุดกีฬา หรือชุดว่ายน้ำ เป็นต้น สีชนิดนี้จะปรากฏเนื้อสีให้เห็น สามารถสัมผัสเนื้อสีได้ สีจะไม่ซึมเข้าสู่เส้นใยผ้า จะลอยตัวอยู่เฉพาะผิวผ้าเท่านั้น เนื้อสีแบ่งออกเป็นชนิดใส (Transparent) และทึบแสง (Opaque) ชนิดใสใช้พิมพ์สกรีนบนผ้าสีขาว เนื่องจากว่าเวลาที่สีแห้งตัวดีแล้วสีจะมีเนื้อใสมองเห็นสีผ้าด้านล่างได้ ถ้าต้องการพิมพ์สกรีนผ้าสีเข้มโดยใช้สีพิมพ์สกรีนชนิดใส จะต้องรองพื้นด้วยสีขาวก่อน สำหรับสีพิมพ์สกรีนชนิดทึบใช้พิมพ์บนผ้าสีเข้มได้เลยโดยไม่ต้องรองพื้น เนื่องจากเวลาที่สีแห้งตัวดีแล้วจะมีเนื้อสีทึบขุ่นปกปิดสีของเนื้อผ้าได้ดี

สีนูนหรือหมึกนูน เป็นสีที่พุดนูนขึ้นหลังจากถูกรีดหรืออบความร้อน 110-130o C เวลา 1-2 นาที สีชนิดนี้ จะมองเห็นได้ชัดเจนว่าสีจะนูนเป็นสันโค้ง สัมผัสได้ สีนูนยึดหยุ่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื้อสีที่ขุ่นทึบไม่มีชนิดใสเหมือนสียาง

2.3.4 สีพิมพ์ฐานน้ำมัน เป็นสีที่สามารถพิมพ์งานที่ให้เนื้อสีจมนซึมลงไปในเนื้อผ้า ทุกชนิดได้ดีที่สุดสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันที่มีลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่า สีระเหิดฐานน้ำมัน (Solvent Based Sublimation) สีชนิดนี้เป็นสีพิมพ์สกรีนที่กำเนิดมาจากสีย้อม (Dye) วิธีใช้ต้องพิมพ์สกรีนลงบนกระดาษก่อนแล้วนำมารีดบนผ้าอีกครั้งหนึ่งหรือ จะป้อนสีชนิดนี้ผ่านเครื่องพิมพ์กระดาษ (Flexography) หรือเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท (Inkjet) พิมพ์ลงกระดาษก่อนแล้วนำมารีดลงบนผ้าที่หลังก็ได้ คุณสมบัติของสีฐานน้ำมัน สำหรับเรื่องของสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันที่ปรากฏเนื้อสีให้เห็นหรือสัมผัสได้ ไม่ซึมจมนลงสู่เนื้อผ้า นั้น สีมี่ทั้งชนิดเงาและด้านให้เลือกใช้ ราคาค่อนข้างสูง แต่ยังคงได้รับความนิยมต่อไป เนื่องจากสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันเป็นหนึ่งในเรื่องของการยึดเกาะผ้าต่าง ๆ ได้มากชนิดกว่าการใช้สีพิมพ์สกรีนฐานน้ำและฐานพลาสติกซอล

2.3.5 สีพิมพ์ฐานพลาสติก เป็นสีที่สามารถลอดผ่านผ้าสกรีนที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น 350 Mesh ต่อนิ้ว หรือ 140 mesh ต่อเซนติเมตรได้ ไม่แห้งตัวในขณะที่พิมพ์สกรีนงานอยู่ งานพิมพ์เล็กขนาดไหนก็พิมพ์ได้ หมดปัญหาเรื่องบล็อกสกรีนตัน เป็นเหตุให้ต้องคอยเช็คบล็อกตลอดเวลา ทำให้งานต้องชะงักเป็นพัก ๆ พักเที่ยงก็ทิ้งสีไว้ในบล็อกสกรีนได้เลยไม่ต้องกลบหน้าบล็อกเหมือนสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำ วันนี้พิมพ์งานยังไม่เสร็จ ก็ไม่ต้องเก็บสีใส่กระป๋องปิดให้มิดชิด เพียงแต่เก็บบล็อกสกรีนใส่ชั้นพักบล็อกไว้ก่อน พรุ่งนี้เช้าพิมพ์ต่อได้เลย เข้ามาก็ไม่ต้อง

กรองสีก่อนสกรีนทุกวัน เพราะสีพิมพ์สกรีนฐานพลาสติกซอลจะไม่แห้งในอุณหภูมิห้อง ข้อดีของสีพิมพ์สกรีนฐานพลาสติกซอลที่มีเนื้อกว่าสีพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าฐานน้ำก็เห็นจะเป็นเรื่องของสะดวกใช้งาน ประหยัดสีกว่าเพราะไม่ต้องทิ้งสีเวลาที่สีแห้งติดบล็อก แปรงปาด หรือกระป๋องสี จากการที่สีไม่แห้งทำให้สามารถพิมพ์สกรีนงานได้มากขึ้นกว่า เนื่องจากสีสามารถลอดผ่านผ้าสกรีนที่มีความละเอียดมาก ๆ ซึ่งสีพิมพ์สกรีนฐานน้ำทำไม่ได้ การจะทำให้สีพิมพ์สกรีนเสื้อผ้าฐานน้ำลอดผ่านผ้าสกรีน 180 Mesh ตอนนี้ ก็ดูเหมือนจะยากอยู่แล้ว

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1) แคทรียา พร่อมเพรียง และ ชีระ พร่อมเพรียง (2560) ได้พัฒนาโปรแกรมระบบจัดการสินค้าคงคลัง เป็นระบบที่สามารถทำโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องการขายสินค้า การจัดการคลังสินค้า และช่วยเพิ่มช่องทางการติดต่อประชาสัมพันธ์ข่าวสาร ซึ่งสามารถดูได้ผ่านจอแสดงผลคอมพิวเตอร์หรือจอแสดงผลบนมือถือสมาร์ทโฟน โดยมีสื่อตัวกลางที่เป็นเว็บไซต์ ใช้โปรแกรมพีเอชพีมายด์-แอตมินในการเก็บฐานข้อมูลและใช้โปรแกรมพีเอชพีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ เพื่อลดความซ้ำซ้อน และทำให้ขั้นตอนการทำงานกระชับยิ่งขึ้นและทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และทำให้การจัดการพิมพ์รายงานและเอกสารต่างๆ มีความสะดวกและรวดเร็ว

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้นผู้ศึกษาได้เห็นถึง การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ คลังสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการขายสินค้า และเพิ่มช่องทางการติดต่อกับลูกค้า โดยพัฒนาให้แสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ หรือ มือถือสมาร์ทโฟน และพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาพีเอชพี เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงาน และจัดทำรายงานเอกสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2) รศ.ดร.ณกร อินทร์พยุง (2560) ได้พัฒนาระบบจัดลำดับงานและติดตามวัตถุประสงค์คลังในครัวโดยใช้ระบบเมนูอาหารอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร้านอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ เพื่อลดระยะเวลารอดคอยโดยรวมของลูกค้า เพิ่มความต่อเนื่องในการรับประทานอาหาร ลดต้นทุน และระยะเวลาในการทำอาหาร สู่เป้าหมายเพื่อให้ได้อาหารที่มีคุณภาพและราคาประหยัด เป็น ระบบที่สามารถป้องกันการทุจริตจากใบออเดอร์ที่ไม่เข้าระบบบัญชีของร้านอาหาร ลดค่าใช้จ่ายของพนักงาน ทั้งพนักงานเสิร์ฟและพนักงานในครัว จากการประยุกต์ใช้ระบบเมนูอาหารอิเล็กทรอนิกส์

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้นผู้ศึกษาได้เห็นถึง การพัฒนาระบบจัดลำดับงานและติดตามวัตถุประสงค์ ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดขั้นตอนการทำงาน ความผิดพลาด และลดระยะเวลาในการรอคอยของลูกค้า และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มีความถูกต้องของระบบบัญชี ไม่ให้มีความผิดพลาดและทุจริต ลดต้นทุนและของเสียจากการผลิตได้ และเพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของลูกค้า

3) อติศร รอดนวล และคณะ (2561) ได้พัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลโครงการหมู่บ้านปารีสร์ระบบการเงินและบัญชีพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานการเงินและบัญชี ค่าสาธารณูปโภคของหมู่บ้านโดยใช้ภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแสดงผลร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เพื่อพัฒนาระบบจะทำการบันทึกข้อมูลรายรับ-รายจ่ายค่าสาธารณูปโภคและบันทึกอัตราส่วนค่าสาธารณูปโภคแล้วคำนวณสรุปรายได้และค่าใช้จ่ายทั้งหมดสามารถตรวจสอบข้อมูลรายรับ-รายจ่ายประจำเดือนและประจำปี สามารถค้นหาข้อมูลการเงินและบัญชีได้สะดวกรวดเร็ว มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ แสดงรายงานได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการเพิ่มข้อมูลค่าสาธารณูปโภค อัตราส่วนค่าสาธารณูปโภค และการบันทึกข้อมูลรายจ่ายทำให้เกิดความสะดวกและคล่องตัวขึ้นกว่าการปฏิบัติงานในลักษณะเดิม

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้นผู้ศึกษาได้เห็นถึง การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานการเงินและบัญชี การคำนวณสรุปรายได้และค่าใช้จ่ายทั้งหมด การจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ และแสดงรายงานได้อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อผู้ศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพ

4) ชีระ พร้อมเพรียง (2560) ได้พัฒนาระบบจัดการร้านค้าคาร์แคร์ ร้านเบิ้มคาร์แคร์ ตำบลแม่สอด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการจัดการข้อมูลและลดข้อผิดพลาดการจัดเก็บข้อมูลได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในการปฏิบัติงานของระบบ ซึ่งระบบจะทำให้ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานลงได้เป็นอย่างดี และสามารถเก็บข้อมูลทุกอย่างของร้านได้โดยที่ไม่มีปัญหาสูญหายพร้อมด้วย Crystal Report ในออกรายงาน

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้นผู้ศึกษาได้เห็นถึง การพัฒนาระบบที่ช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน และลดข้อผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล ไม่มีการสูญหาย ซึ่งมีประสิทธิภาพ กว่า การจัดเก็บข้อมูลแบบเก่าที่เป็นกระดาษ และทำให้การค้นหาข้อมูลเพื่อออกรายงานทำได้รวดเร็ว

5) จรรยา จักรบุตร และดารารัตร์ แสนมาตร (2559) ได้พัฒนาระบบจัดการบุคลากรและเงินเดือน อุทยานการเรียนรู้ จังหวัดมหาสารคาม โดยได้พัฒนาระบบ ตามทฤษฎี SDLC

เพื่อพัฒนาระบบจัดการบุคลากรและเงินเดือน โดยมีส่วนของ การ Login ระบบจัดการชื่อตำแหน่ง ระบบจัดการชื่อฝ่าย ระบบประวัติบุคลากร ระบบพิมพ์บาร์โค้ดพนักงาน ระบบลงเวลาปฏิบัติงาน ระบบตรวจสอบเงินเดือน ระบบรายงานและระบบ Logout เพื่อให้หน่วยงานและองค์กรมีประสิทธิภาพและมีความต้องการระบบสารสนเทศมากขึ้น โดยทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์แทนการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร เพื่อสะดวกต่อการค้นหา ตรวจสอบข้อมูล และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการบริหารจัดการ ลดการสิ้นเปลืองเนื้อที่ การตรวจสอบข้อมูลเงินเดือน การเข้าถึงข้อมูลและการออกรายงานต่างๆ ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่อไป

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้นผู้ศึกษาได้เห็นถึง การพัฒนาระบบการทำงานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์แทนการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่บุคลากรในองค์กร สามารถจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยงานและเป็นระบบงานมากขึ้น และสามารถเรียกใช้หรือนำข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลเงินเดือน การเข้าถึงข้อมูลและการออกรายงานต่างๆ ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.5 บทสรุป

ในการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการโรงงานพิมพ์ลายผ้ากรณีศึกษา บริษัท ญัฐวดีเทรดดิ้ง จำกัด บนเว็บแอปพลิเคชัน ได้รวบรวมข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้ผู้ใช้งานสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน ลดความผิดพลาดของข้อมูล จากเดิมที่เก็บเป็นเอกสารนั้นทำให้การค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ทำได้ยากและไม่ปลอดภัย เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพ จึงได้นำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยจัดการโดยมีการพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ได้ตามระบบที่ต้องการจึงศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยให้เจ้าของกิจการง่ายต่อการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ การออกใบเสร็จ และรายงานสรุป และในส่วนของจัดทำอีอาร์ไดอะแกรมเพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของการ ทำงานในระบบว่าผู้ใช้งานแต่ละคนสามารถทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งส่วนของฐานข้อมูลเพื่อช่วยให้เจ้าของกิจการได้ใช้ข้อมูลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลของกิจการ