

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการซื้อขายไม้ตบูก และสต็อกของสมนาคุณ สำหรับลูกค้า บริษัท ทราคูล จำกัด ผู้ศึกษาได้ศึกษา และรวบรวมข้อมูลมาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ศึกษามาพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อที่จะทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จ และตรงตามวัตถุประสงค์รวมถึงขอบเขตที่กำหนด ซึ่งผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบโดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกซื้อไม้ตบูกให้เหมาะกับการใช้งาน
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์แบบเว็บรีสปอนซีฟ (Responsive Web)
- 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับคลังสินค้า
- 2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของคอมพิวเตอร์
- 2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับ SEO (Search Engine Optimization)
- 2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับ CMS (Content Management System)
- 2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์
- 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับ BPM (Business Process Management)
- 2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

#### 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา PHP
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา HTML
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ (HCI)
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี
- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database)

- 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับ UX/UI
- 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)
- 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์
- 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
- 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)
- 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา SQL
- 2.2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)
- 2.2.13 ทฤษฎีโมเดลการพัฒนา software
- 2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้งาน
- 2.3 เครื่องมือและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์และการออกแบบระบบ
  - 2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
  - 2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
  - 2.3.3 แผนภูมิแกงปลา หรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
  - 2.3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)
  - 2.3.5 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram)
  - 2.3.6 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
  - 2.3.7 ผังงาน (Flowchart)
  - 2.3.8 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)
- 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
  - 2.4.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์
  - 2.4.2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการซื้อขาย และสต็อกสินค้า
  - เครื่องมือทางการแพทย์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.อาร์ แพทย์ภัณฑ์
  - 2.4.3 ระบบตรวจสอบการเขียนคำสั่ง SQL (SQL Command Checking System)

2.4.4 การพัฒนาเว็บไซต์การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความเป็นจริงเสริมและการสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้งาน กรณีศึกษา ระบบทดลองเสื้อผ้าชั้นดีนจกเสมือนจริง (Developing E-Commerce Website with Augmented Reality Technology and Surveying User Satisfaction: A Case Study of Virtual Simulation System for Teen Jok Cloth)

2.4.5 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า และพนักงาน: กรณีศึกษาร้านทรงศิ ลป์ พาณิ ชย์ (Enhancing the Efficiency of Warehouse Management and Employees A Case Study of Songsil Commercial Trade)

2.5 สรุป

## 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบได้มีการศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยข้อมูลดังกล่าว เป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทั้ง แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการซื้อขายไน้ตบูก และสต็อกของสมนาคุณสำหรับลูกค้า บริษัท ทราคูล จำกัด มีดังต่อไปนี้

**2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี** หลักการออกแบบเว็บไซต์ เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าว คือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใด และจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการจึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรค และปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาด ถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไรเขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้เอง

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงามมีการใช้งานที่สะดวกย่อมได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากกว่าเว็บไซต์ที่ดูซับซ้อนวุ่นวายมีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น

ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจ ผู้ใช้ทำให้เขาอยากกลับมาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้วยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย

องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ ดังต่อไปนี้

1) ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าว คือ ในการสื่อสารเนื้อหา กับผู้ใช้นั้นเราต้องเลือกเสนอลักษณะที่เราต้องการนำเสนอจริง ๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหวต้องเลือกให้พอเหมาะถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตา และสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่

ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่าง เช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2) ความสม่ำเสมอ ( Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต่นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน และไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบสไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์ และลักษณะขององค์กรการเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพ หรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมากตัวอย่าง เช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เราเลือกสีส้ม และกราฟิกมากมายอาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุก ซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4) เนื้อหา (Useful Content) ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์เนื้อหาในเว็บไซตต้องสมบูรณ์ และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูล และเนื้อหาที่ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์เนื้อหาที่สำคัญที่สุด คือ เนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ากับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลึบข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่าคุณข้อมูลนั้นมาจากเว็บใดผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5) ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชันจึงควรให้เข้าใจง่ายใช้งานได้สะดวกถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมายตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้า เป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

6) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้นขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญแต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอย หรือขอบชั้นใดให้เห็นชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตามีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility) การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรจะมีข้อจำกัดกล่าว คือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติมนอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการสามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ให้บริการมาก และกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าคุณภาพเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผน และเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบ และระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

9) ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability) ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอนซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์ และตรวจสอบอยู่เสมอตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่าง ๆ ในเว็บไซต์ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาปัญหาที่เกิดจากลิงค์ก็คือ ลิงค์ขาดซึ่งพบได้บ่อยเป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

ในการออกแบบเว็บไซต์นั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ มากมาย เช่น การออกแบบโครงสร้างลักษณะหน้าตา หรือการเขียนโปรแกรมแต่มีหลายคนที่พัฒนาเว็บไซต์โดยขาดการวางแผน และทำงานไม่เป็นระบบตัวอย่าง เช่น การลงมือออกแบบโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างเว็บเนื้อหา และรูปแบบก็เป็นไปตามที่นึกขึ้นได้ขณะนั้น และเมื่อเห็นว่าดูดีแล้วก็เปิดตัวเลยทำให้เว็บนั้นมีเป้าหมาย และแนวทางที่ไม่แน่นอนผลลัพธ์ที่ได้จึงเสี่ยงกับความล้มเหลวค่อนข้างมาก ความล้มเหลวที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ เว็บที่แสดงข้อความว่าอยู่ระหว่างการก่อสร้าง (Under Construction หรือ Coming soon) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการขาดการวางแผนที่ดีบางเว็บถือได้ว่าตายไป

แล้ว เนื่องจากข้อมูลไม่ทันสมัยขาดการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยีล้ำสมัยลึกลับผิดพลาดสิ่งเหล่านี้ แสดงให้เห็นถึงการขาดการดูแลตรวจสอบ และพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การออกแบบเว็บไซต์อย่างถูกต้องจะช่วยลดความผิดพลาดเหล่านี้ และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เว็บประสบความล้มเหลวการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องอาศัยการออกแบบ และจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม

กระบวนการแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือ การกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ กำหนดกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูลผู้พัฒนาต้องเรียนรู้ผู้ใช้ หรือจำลองสถานการณ์สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถออกแบบเนื้อหา และการใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสมตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือ การกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัดเสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมาย เพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงาน หรือองค์กรเท่านั้นแต่ในความเป็นจริงแล้วเว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์ เพื่อที่จะได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจนตัวอย่าง เช่น เว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย เช่น เซิร์ชเอ็นจิน และเว็บโตเรททอรี่แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่นั้นจะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่มเท่านั้นไม่สำหรับทุกคนเพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ในเว็บไซต์เดียว สิ่งที่ใช้ต้องการจากเว็บหลังจากที่ได้เป้าหมาย และกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์แล้วลำดับต่อไป คือ การออกแบบเว็บไซต์เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานให้นานที่สุดด้วยการสร้างสิ่งที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้ใช้โดยทั่วไปแล้วสิ่งที่ผู้ใช้คาดหวังจากการเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ได้แก่

- 1) ข้อมูล และการใช้งานที่เป็นประโยชน์
- 2) ข่าว และข้อมูลที่น่าสนใจ
- 3) การตอบสนองต่อผู้ใช้

4) ความบันเทิง

5) ของฟรี

ข้อมูลหลักที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์ เมื่อเราทราบถึงความต้องการที่ผู้ใช้งานต้องการได้รับเมื่อเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ๆ แล้วเราก็ออกแบบเว็บไซต์ให้มีข้อมูลที่ผู้ใช้งานซึ่งข้อมูลต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานใหญ่คาดหวังจะได้รับเมื่อเข้าไปชมเว็บไซต์

1) ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท

2) รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

3) ข่าวความคืบหน้าและข่าวจากสื่อมวลชน

4) คำถามยอดนิยม

5) ข้อมูลในการติดต่อ

ออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design) หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้งานจะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหา และอำนวยความสะดวกการใช้งาน

หลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพ และองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหา หรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจน และน่าสนใจบนพื้นฐานของความเรียบง่าย และความสะดวกของผู้ใช้การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึง

1) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวกไม่มีการฟิก หรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิด และสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้ไม่วุ่นวาย

2) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้าสไตล์ของกราฟิกระบบเนวิเกชัน และโทนสีควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์



3) ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์ และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการจะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

4) เนื้อหาที่มีประโยชน์เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหา และข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์มีการปรับปรุง และเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่นจึงจะดึงดูดความสนใจ

5) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่ายต้องออกแบบให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่าย และใช้งานสะดวกใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจนมีรูปแบบ และลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

6) ลักษณะที่น่าสนใจหน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตาการใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7) การใช้งานอย่างไม่จำกัดผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุดเลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการ และความละเอียดหน้าจอต่าง ๆ กันอย่างไม่เป็นปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ที่มีจำนวนมาก

8) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบ และเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบสร้างความรู้สึกว่าคุณภาพเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

9) ลิงค์ต่าง ๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริง และถูกต้อง ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอน และทำหน้าที่ได้อย่างถูก

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหา หรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญเปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทางการทำงานที่ชัดเจนสำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้ชมไม่สับสน และค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ววิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์

สามารถทำได้หลายแบบแต่แนวคิดหลัก ๆ ที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบ คือ

1) จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure)

2) จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสม เช่น แบบเรียงลำดับ (Sequence) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนัก หรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน

1) แบบระดับชั้น (Hierarchy) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจมากขึ้นเป็นรูปแบบที่เราจะพบได้ทั่วไป

2) แบบผสม (Combination) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่ซับซ้อนเป็นการนำข้อดีของรูปแบบทั้ง 2 ข้างต้นมาผสมกัน

การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์การสร้างสีบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสมกลมกลืนไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวกอาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาวมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้วจุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอขึ้นเรียกว่า บิตเต็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้า และตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรกแสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมาแสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัดกระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกอารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นเต้นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์มีชีวิตชีวา หรือเศร้าโศกรูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอบโยน ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่ผู้คนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลางประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้ คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บ คือ การเลือกใช้สีสำหรับเว็บนอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการ ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจนความแตกต่างความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายอาจจะทำให้เว็บไม่น่าสนใจผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีกภายหลัง ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน ("การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี", 2561: ออนไลน์)

**2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกซื้อ notebook ให้เหมาะกับการใช้งาน** คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กในปัจจุบันมีการผลิตโน้ตบุ๊กหลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการเลือกรูปแบบโน้ตบุ๊กที่ตรงกับความต้องการในการใช้งานนั้นนอกจากจะทำให้ใช้งานได้อย่างคล่องแคล่วแล้ว บางครั้งยังอาจจะประหยัดงบประมาณที่ต้องจ่ายลงไปได้อีกเยอะ ซึ่งบทความนี้จะแนะนำวิธีการเลือกซื้อโน้ตบุ๊กโดยแบ่งออกตามรูปแบบการใช้งานเพื่อความสะดวกในการเลือกซื้อได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 โน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไป

ที่มา : (โน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไป), ม.ป.ป: ออนไลน์)

1) โน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไป หรือที่นิยมเรียกกันว่า Office Notebook ซึ่งเป็นโน้ตบุ๊กที่เหมาะสมกับการพิมพ์งาน หรือการใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วไปที่ไม่ต้องการประสิทธิภาพในการประมวลผลสูงมากนัก รูปทรงก็มักจะมาในรูปแบบของโน้ตบุ๊กมาตรฐานทั่วไปที่มีรูปแบบไม่เด่นไปในด้านใดด้านหนึ่ง น้ำหนักส่วนมากจะอยู่ในช่วงประมาณ 3-5 กิโลกรัมเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ได้ต้องการพกพาไปไหนมากนัก สเปคของโน้ตบุ๊กประเภทนี้มักจะมาในระดับกลาง ๆ ไม่ได้โดดเด่นทางด้านใดเป็นพิเศษทำให้ระดับราคารั้นไม่ได้แตกต่างกันมากเท่าไรนักหากต้องการหาโน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่ว ๆ ไป และไม่ได้พกพามากนัก โน้ตบุ๊กชนิดนี้น่าจะตอบโจทย์การใช้งาน และคุ้มค่ากับงบประมาณของมากที่สุด



ภาพที่ 2.2 Ultrabook

ที่มา : (Ultrabook), ม.ป.ป: ออนไลน์)

2) Ultrabook เป็นโน้ตบุ๊กที่มีจุดเด่นในเรื่องของความสะดักสะบายนในการพกพาเหมาะกับการพิมพ์งาน หรือการใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วไปแต่ไม่เหมาะกับงานที่ต้องใช้การประมวลผลด้าน performance อย่างด้านกราฟิก และเกมมิ่งมีจุดเด่น คือ การออกแบบให้มีรูปทรงอันบางเฉียบ และมีน้ำหนักเบาเป็นพิเศษโน้ตบุ๊กชนิดนี้ใช้หน่วยประมวลผลที่ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อมุ่งเน้นไปที่การประหยัดพลังงานเพราะด้วยรูปทรงของตัวโน้ตบุ๊กที่มีขนาดเล็กจึงมีที่สำหรับบรรจุแบตเตอรี่น้อยกว่าโน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไป มีการตัดพีจีเออร์ความสามารถที่คนส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้ใช้งานออกเพื่อให้ตัวเครื่องมีน้ำหนักน้อยที่สุด เช่น ไดรฟ์อ่านแผ่น CD ซึ่งเป็นอีกจุดที่ควรพิจารณาก่อนการเลือกซื้อเพราะอาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานหากจำเป็นต้องใช้ในอนาคต แต่หากต้องการโน้ตบุ๊กที่เบาบางเน้นการพกพาอยู่เสมอโดยไม่ต้องเน้นไปที่ประสิทธิภาพ และความครบถ้วนในพีจีเออร์การใช้งานมากนัก



ภาพที่ 2.3 Hybrid Book

ที่มา : (Hybrid Book), ม.ป.ป: ออนไลน์)

3) Hybrid Book ประเภทพลิกหน้าจอได้เป็นโน้ตบุ๊กที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ชอบการเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานอันหลากหลายในเครื่องเดียวด้วยความสามารถในการปรับเปลี่ยนรูปแบบเครื่องเพื่อตอบสนองต่อจุดประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน อันประกอบไปด้วยโหมดโน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไปที่เน้นการพิมพ์ข้อความผ่านคีย์บอร์ด, โหมดการรับชมสื่อบันเทิง และโหมดแท็บเล็ตที่แบ่งตามรูปแบบการดีไซน์ออกได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทแรกสามารถพลิกหน้าจอได้ 360 องศา และประเภทที่สองมีการดีไซน์ให้สามารถถอดหน้าจอแยกออกจากคีย์บอร์ดได้หากต้องการโน้ตบุ๊กที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบของตัวเครื่องเพื่อตอบโต้ทั้งเรื่องงานการรับชมสื่อบันเทิงพร้อมความสะดวกสบายในการพกพาแบบแท็บเล็ต Hybrid Book แต่เครื่องเดียวก็เอาอยู่ทุกอย่างแล้ว



ภาพที่ 2.4 Hybrid Book

ที่มา : (Hybrid Book), ม.ป.ป: ออนไลน์

4) Gamer Book เป็นโน้ตบุ๊กเหมาะสำหรับผู้ที่ชื่นชอบการเล่นเกมด้วยสมรรถนะขั้นสูง รวมไปถึงผู้ที่ใช้งานด้านการออกแบบภาพสามมิติ โดยพีเจอรส์ลำดับต้นเป็นหัวใจของ Gamer Book นั้น คือ การ์ดจอระดับเทพซึ่งมีประสิทธิภาพในการเรนเดอร์ภาพสามมิติการแสดงผลเฟรมเรตได้เหนือกว่าโน้ตบุ๊กทุกประเภทแต่ก็มักจะมาพร้อมกับขนาดที่ใหญ่ และน้ำหนักของตัวเครื่องที่มาก โดยน้ำหนักจะอยู่ที่ประมาณ 2.5 กิโลกรัมขึ้นไป ซึ่งโน้ตบุ๊กชนิดนี้จัดได้ว่ามีขนาดใหญ่พกพาได้ยากที่สุดจึงไม่เหมาะกับการเคลื่อนย้าย หรือเพื่อการพกพามากนักหากต้องการจะซื้อ Gamer Book จึงควรพิจารณาว่ามีความจำเป็นในการใช้งานด้านกราฟิก และเกมมิ่งมากน้อยเพียงไรเพื่อก่อนการเลือกซื้อแต่หากต้องการโน้ตบุ๊กที่มีประสิทธิภาพในด้านกราฟิก และเกมมิ่งขั้นสูงสุดการมองหา Gamer Book แรง ๆ ชักเครื่องก็สามารถตอบโจทย์การใช้งานได้ตรงที่สุด



ภาพที่ 2.5 Gamer Book

ที่มา : (Gamer Book), ม.ป.ป: ออนไลน์

จากโน้ตบุ๊กทั้ง 4 ชนิดนี้ สามารถตอบโจทย์ด้านการใช้งานอันครบเครื่อง และคุ้มค่าอัน ได้แก่ โน้ตบุ๊กสำหรับการใช้งานทั่วไป, ด้านการพกพาอัน ได้แก่ Ultrabook, ด้านลูกเล่นในการเปลี่ยนโหมดหน้าจอ อันได้แก่ Hybrid Book, ด้านการใช้งานกราฟิก และเกมมิ่งอัน ได้แก่ Gamer Book ("การเลือกซื้อโน้ตบุ๊กให้เหมาะกับการใช้งาน", 2559: ออนไลน์)

### 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์แบบเว็บรีสปอนซีฟ (Responsive Web)

เว็บไซต์ที่สามารถรองรับการทำงานบนหน้าจออุปกรณ์เครือข่ายได้ทุกอุปกรณ์ เช่น Desktop Internet Mobile Internet ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะมีหน้าจอแตกต่างกันไปตามขนาดความกว้างของเครื่องทำให้หน้าตาเว็บไซต์ที่ออกแบบให้ดูผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างเดียวมีปัญหาการทำงานเมื่อใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่มีหน้าจอขนาดเล็กกว่า เช่น Mobile Internet Users อุปกรณ์มือถือเพราะเนื่องจากปัจจุบันนี้การใช้งานผ่าน Mobile Internet มีการเจริญเติบโตสูง และมีแนวโน้มที่จะแซง Desktop Internet Users ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้ตลอดเวลา

ดังนั้น ผู้ที่ต้องการทำเว็บส่วนใหญ่จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วยบางครั้งออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างเดียวทำให้ผู้ใช้ที่ใช้อุปกรณ์มือถือมีการดาวน์โหลดทำให้เข้าหน้าเว็บไซต์ล่าช้า หรือบางอุปกรณ์มือถือไม่รองรับการทำงานพวก flash ทำให้ไม่สามารถแสดงรายละเอียดอย่างชัดเจน

อดีต: การออกแบบจะทำหลาย ๆ เวอร์ชันเพื่อที่จะรองรับการทำงานที่แตกต่างกันไป เช่น เวอร์ชันสำหรับอุปกรณ์มือถือ เวอร์ชันสำหรับคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ปัจจุบัน: Resportsive Web Design คือ แนวคิดการออกแบบแนวใหม่การออกแบบจะมีการปรับเปลี่ยน CSS ที่ใช้ในการทำเว็บไซต์เพื่อให้สามารถแสดงผลได้ทุก ๆ อุปกรณ์ซึ่งจะใช้ URL ร่วมกันแต่การแสดงผลในแต่ละอุปกรณ์แตกต่างกันไป



ภาพที่ 2.6 การทำงาน Web Responsive

ที่มา : (การทำงาน Web Responsive), ม.ป.ป: ออนไลน์)

1) หลักการของ Responsive Web Design การจะทำ Responsive Web Design มักใช้เทคนิคหลาย ๆ อย่างร่วมกันไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid, Flexible Images และ CSS3 Media Queries

เริ่มแรกคือการทำ Fluid Grid ซึ่งก็คือ การออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative ซึ่งก็คือการที่ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัวแต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบเป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้น

ต่อมาคือการทำ Flexible Images หรือการกำหนดขนาดของ Images ต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผล หากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มากเวลาแสดงในมือถือที่มีจอขนาดเล็กก็ควรลดขนาดลงมาให้แสดงผลได้อย่างสวยงาม เป็นต้น

สุดท้าย คือ การใช้ CSS3 Media Queries ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกำหนด style Sheets สำหรับ Devices ต่าง ๆ ได้โดยส่วนใหญ่เราจะเขียน style sheets พื้นฐานเอาไว้ซึ่งกลุ่มนี้จะไม่ขึ้นอยู่กับ Devices ใด ๆ หลังจากนั้นให้เราเขียน style sheets สำหรับ Devices ที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กสุดเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งการเขียนแบบนี้จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของโค้ดและยังทำให้การแก้ไขในภายหลังทำได้ง่ายอีกด้วย

2) ข้อเสียของ Responsive Web Design อย่างไรก็ตาม Responsive Web Design ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้างเนื่องจากการเขียนโค้ดเดียวให้รองรับหลาย ๆ Devices จึงอาจทำให้เกิดปัญหา เช่น โทรศัพท์มือถือที่มีหน้าจอขนาดเล็กถึงแม้เราจะซ่อนเนื้อหาบางส่วนที่ไม่จำเป็นเอาไว้ เช่น โฆษณา แต่ในบางเว็บเบราว์เซอร์ข้อมูลเหล่านี้ยังจะถูกโหลดเข้ามาอยู่รวมไปถึงเรื่องของ Image Resizing ที่เราไม่ได้ไปลด File Size ของตัว Image จริง ๆ ทำให้โทรศัพท์มือถือจำเป็นต้องโหลดรูปเดียวกับรูป



ที่ใช้แสดงบน Desktop ทำให้เสียเวลาโดยไม่จำเป็น ("Responsive Web Design การแสดงผลเว็บไซต์ที่รองรับทุกหน้าจอการทำงาน ", 2557: ออนไลน์)

**2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับคลังสินค้า (Warehouse)** คือ สถานที่สำหรับวาง จัดเก็บ พักและกระจายสินค้าคงคลัง คลังสินค้าที่มีชื่อเรียกได้ต่าง ๆ กัน เช่น ศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์จำหน่ายสินค้า และโกดัง เป็นต้น คำว่าคลังสินค้าจึงเป็นคำที่มีความหมายรวม ๆ ส่วนจะเรียกว่าอะไรก็ขึ้นอยู่กับการทำงานของคลังสินค้าแต่ละประเภทการควบคุมสินค้าคงคลังเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจ เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มของทรัพย์สินหมุนเวียนปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมสินค้าคงคลังอาจเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งนำมาถึงความล้มเหลวของกิจการได้ในธุรกิจอุตสาหกรรมถ้าวัตถุดิบ และวัสดุโรงงานมีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการที่มีอยู่อาจทำให้เกิดปัญหาถึงขั้นการผลิตหยุดชะงักได้ หรือธุรกิจการค้าที่ธุรกิจมีสินค้าไม่เพียงพอที่จะจำหน่ายให้กับลูกค้าย่อมไม่เป็นผลดีเพราะนอกจากนี้จะทำให้สูญเสียโอกาสของกำไรที่ควรจะได้รับแล้วยังอาจทำให้ขาดความน่าเชื่อถือได้อันเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียลูกค้าได้ แต่ถ้ามีสินค้าคงคลังมาก ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ วัสดุโรงงาน และสินค้าต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้เงินจำนวนมากเพื่อที่จะถือครองสินค้าคงคลังไว้ทั้งต้นทุนสินค้าคงคลัง และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังไว้ ดังนั้นการมีการจัดการด้านสินค้าคงคลังที่ดีย่อมเป็นผลดีทั้งในด้านของการเพิ่มกำไร และลดค่าใช้จ่ายในธุรกิจ

ความสำคัญของคลังสินค้าการประกอบกิจการค้าขายที่เกี่ยวกับสินค้าชนิดต่าง ๆ นั้นนับว่าเป็นธุรกิจที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมากไม่ว่าจะเป็นผลผลิตทางการเกษตร หรือผลผลิตทางอุตสาหกรรมประเภทใดก็ตามกิจการสินค้าคงคลังนับว่าเป็นอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่สำคัญที่สุดในการประกอบธุรกิจการค้าเกี่ยวกับสินค้า เพื่อบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้คลังสินค้ามีความสำคัญเป็นอย่างมากที่เกี่ยวเนื่องกับธุรกิจ และเนื่องจากคลังสินค้าสิ่งปลูกสร้างที่มีไว้เพื่อใช้ในการพัก และเก็บรักษาสินค้าในปริมาณที่มากกิจกรรมของคลังสินค้าส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้า หรือวัตถุดิบการจัดเก็บโดยไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพ หรือแตกหักเสียหายลักษณะทั่วไปของคลังสินค้า คือ อาคารชั้นเดียวมีพื้นที่โล่งกว้างสำหรับเก็บสินค้ามีประตูขนาดใหญ่หลายประตูเพื่อสะดวกในการขนถ่ายสินค้า โดยคลังสินค้ามีวัตถุประสงค์หลาย ๆ ด้าน เช่น เพื่อทำหน้าที่รักษาระดับสินค้าคงคลัง เพื่อสนับสนุน

การผลิต (Manufacturing Support) เพื่อทำหน้าที่ผสมสินค้า (Product-mixing) เพื่อทำหน้าที่รวบรวมสินค้าก่อนจัดส่ง (Consolidation) เพื่อทำหน้าที่แยกหีบห่อ (Break-bulk) หรือทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้าจึงมีมากมายซึ่งสามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการขนส่ง
- 2) เพื่อให้เกิดการประหยัดในระบบการผลิต
- 3) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเรื่องการสั่งซื้อในปริมาณมาก
- 4) เพื่อใช้เป็นแหล่งของวัตถุดิบรองรับต่อความไม่แน่นอนของการซื้อวัตถุดิบ
- 5) เพื่อรองรับต่อความไม่แน่นอนของการขาย
- 6) เพื่อให้เกิดการบริหารต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำ (“คลังสินค้าคืออะไร”, 2559:

ออนไลน์)

**2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของคอมพิวเตอร์** คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า Computare ซึ่งหมายถึงการนับ หรือการคำนวณพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกลใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ง่าย และซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์"

คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ในด้านการคิดคำนวณ และสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลข และตัวอักษรได้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ได้ด้วยความเร็วสูงโดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่าง ๆ อีกมาก อาทิเช่น การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่อง และสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่าง ๆ ได้ การทำงานของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะมีลักษณะการทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกระบวนการโดยมีองค์ประกอบพื้นฐานหลัก คือ Input Process และ output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังภาพ



ภาพที่ 2.7 กระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์

ที่มา : (กระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์), ม.ป.ป: ออนไลน์

1) รับข้อมูลเข้า (Input) เริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ แล้วแต่ชนิดของข้อมูลที่จะป้อนเข้าไป เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลจะใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อพิมพ์ข้อความ หรือโปรแกรมเข้าเครื่องถ้าเป็นการเขียนภาพจะใช้เครื่องอ่านพิกัดภาพกราฟิก (Graphics Tablet) โดยมีปากกาชนิดพิเศษสำหรับเขียนภาพ หรือถ้าเป็นการเล่นเกมก็จะมีก้านควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนตำแหน่งของการเล่นบนจอภาพ เป็นต้น

2) ประมวลผลข้อมูล (Process) เมื่อนำข้อมูลเข้ามาแล้วเครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลตามคำสั่งที่ได้รับมาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การประมวลผลอาจจะมีได้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม นำข้อมูลมาหาค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น

3) แสดงผลลัพธ์ (Output) เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่กำหนดไว้โดยทั่วไปจะแสดงผ่านทางจอภาพ หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า "จอมอนิเตอร์ (Monitor) หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ก็ได้

ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้มีจุดเด่น 4 ประการเพื่อทดแทนข้อจำกัดของมนุษย์เรียกว่า 4 S Special ดังนี้

1) หน่วยเก็บ (Storage) หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมาก และเป็นเวลานานนับเป็นจุดเด่นทางโครงสร้าง และเป็นหัวใจของการทำงานแบบอัตโนมัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องด้วย

2) ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูล (Processing Speed) โดยใช้เวลาน้อยเป็นจุดเด่นทางโครงสร้างที่ผู้ใช้ทั่วไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุดเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำคัญส่วนหนึ่งเช่นกัน

3) ความเป็นอัตโนมัติ (Self-Acting) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และต่อเนื่องอย่างอัตโนมัติโดยมนุษย์มีส่วนเกี่ยวข้องเฉพาะในขั้นตอนการกำหนดโปรแกรมคำสั่ง และข้อมูลก่อนการประมวลผลเท่านั้น

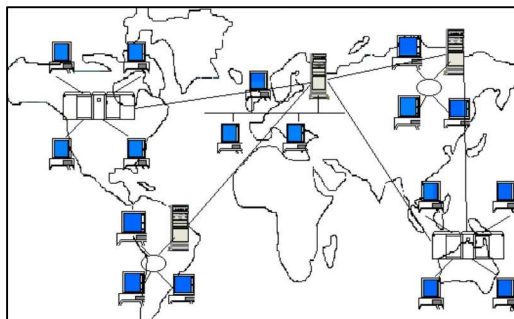
4) ความน่าเชื่อถือ (Sure) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือนับเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคำสั่ง และข้อมูลที่มนุษย์กำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงกล่าวคือ หากมนุษย์ป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ย่อมได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องด้วยเช่นกัน (“ความหมายของคอมพิวเตอร์”, 2559: ออนไลน์)

**2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต** อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกันโดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่ายภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอลเดียวกัน คือ TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้โปรโตคอลอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุดอินเทอร์เน็ตจึงมีรูปแบบคล้ายกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ WAN แต่มีโครงสร้างการทำงานที่แตกต่างกันมากพอสมควร เนื่องจากระบบ WAN เป็นเครือข่ายที่ถูกสร้างโดยองค์กร ๆ เดี่ยว หรือกลุ่มองค์กรเพื่อวัตถุประสงค์ด้านใดด้านหนึ่ง และมีผู้ดูแลระบบที่รับผิดชอบแน่นอน แต่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างคอมพิวเตอร์นับล้าน ๆ เครื่องแบบไม่ถาวร ขึ้นอยู่กับว่าใครต้องการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต และสามารถติดต่อสื่อสารกับคนทั่วโลกได้ระบบอินเทอร์เน็ตจึงไม่มีผู้รับผิดชอบ หรือดูแลทั้งระบบ

ประวัติของอินเทอร์เน็ตในช่วงต้นปีคริสต์ศตวรรษ 1960 (ประมาณปี 2503) ซึ่งเป็นยุคสงครามเย็นระหว่างสหรัฐอเมริกากับโซเวียตมีความเสี่ยงทางการทหาร และความเป็นไปได้ที่จะถูกโจมตีด้วยอาวุธปรมาณู หรือนิวเคลียร์การทำลายล้างศูนย์กลางคอมพิวเตอร์ และระบบการสื่อสารข้อมูลอาจทำให้เกิดปัญหาทางการรบ และเป็นช่วงที่ระบบคอมพิวเตอร์ และระบบการสื่อสารข้อมูลอาจทำให้เกิดปัญหาทางการรบจึงมีแนวคิดในการวิจัยระบบที่สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกันได้อินเทอร์เน็ตจึงถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2512 โดยองค์กรทางทหารของสหรัฐอเมริกาชื่อว่า U.S. Defense Department คิดขึ้นเพื่อให้

มีระบบเครือข่ายสื่อสารที่ไม่มีวันตายแม้จะถูกโจมตีจากสงครามเรียกเครือข่ายนี้ว่า ARPAnet (Advance, Research Project Agency Metwork) จุดเริ่มของ ARPAnet ได้ทำการทดลองเชื่อมคอมพิวเตอร์จาก 4 แห่งโดยเริ่มจากมหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย (UCLA) กับสถาบันวิจัยสแตนฟอร์ด (SRI) ทั้งสองแห่งอยู่ในรัฐแคลิฟอร์เนีย และเพิ่มอีก 2 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยซานตาบาร์บารา (UCSB) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย มหาวิทยาลัยแห่งรัฐยูทาห์ (UTAH) ความสำเร็จของเครือข่ายทำให้มหาวิทยาลัยหลายแห่งในสหรัฐอเมริกาพัฒนาใช้ประโยชน์ในการสื่อสารรับส่งจดหมายที่อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail: E-Mail) รับส่งข่าวสารแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ในงานวิจัยทางวิชาการปี พ.ศ. 2523 คนทั่วไปเริ่มสนใจอินเทอร์เน็ตมากขึ้น โดยมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเชิงพาณิชย์ บริษัท ห้างร้าน และองค์กรเอกชนต่าง ๆ โดยเริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อประชาสัมพันธ์ธุรกิจมีการซื้อขายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Commerce) จนเกิดกระแสความนิยมในธุรกิจดอทคอมมากขึ้นจนกระทั่งปี พ.ศ. 2528 (ค.ศ. 1985) ระบบอินเทอร์เน็ตถือถือเป็นเทคโนโลยีที่สมบูรณ์พร้อมรองรับการใช้งานด้านการสื่อสารแพร่ขยายในวงกว้างโดยเฉพาะการใช้งาน E-Mail Chat Telnet FTP Gopher และ Finger เป็นต้น

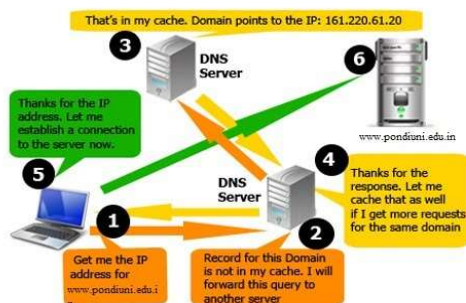
ในประเทศไทยเริ่มใช้งานครั้งแรกในปี พ.ศ. 2532 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้เชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ผ่านระบบโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศ) กับมหาวิทยาลัยในออสเตรเลียเพื่อการรับส่งอีเมลล์ และปี พ.ศ. 2535 ได้มีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างถาวรโดยมีจุดเชื่อมต่อ Gateway 2 แห่ง คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อินเทอร์เน็ตเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในระดับมหาวิทยาลัย (Campus Network) แล้วจึงเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตอย่างสมบูรณ์เมื่อเดือนสิงหาคม 2555 และในปี 2558 การสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) ร่วมมือกับเอกชนรายแรกโดยใช้ชื่อว่า อินเทอร์เน็ต-เคเอสซี (KSC) ในการให้บริการอินเทอร์เน็ตในเชิงพาณิชย์เรียกโดยย่อว่า ISP (Internet Service Provider)



ภาพที่ 2.8 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ที่มา : (เครือข่ายอินเทอร์เน็ต), ม.ป.ป: ออนไลน์)

1) การทำงานของอินเทอร์เน็ตการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์จะมีโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการสื่อสารที่เป็นมาตรฐานของการเชื่อมต่อกำหนดไว้โปรโตคอลที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ TCP / IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีหมายเลขประจำเครื่องที่เรียกว่า IP Address เพื่อหาไว้อ้างอิง หรือติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่ายซึ่ง IP ในที่นี้ก็คือ Internet Protocol ตัวเดียวกับใน TCP/IP นั่นเอง IP address ถูกจัดเป็นตัวเลขชุดหนึ่งขนาด 32 บิตใน 1 ชุดนี้จะมีตัวเลขถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนละ 8 บิตเท่า ๆ กัน เวลาเขียนก็แปลงให้เป็นเลขฐานสิบก่อน เพื่อความง่ายแล้วเขียนโดยคั่นแต่ละส่วนด้วยจุด (.) ดังนั้นในตัวเลขแต่ละส่วนนี้จึงมีค่าได้ไม่เกิน 256 คือ ตั้งแต่ 0 จนถึง 255 เท่านั้น เช่น IP address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของสถาบันราชภัฏสวนดุสิต คือ 205.183.233.6 ซึ่ง IP Address ชุดนี้จะใช้เป็นที่อยู่เพื่อติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในเครือข่าย



ภาพที่ 2.9 Domain name system: DNS

ที่มา : (Domain name system: DNS), ม.ป.ป: ออนไลน์

2) โดเมนเนม (Domain name system: DNS) เนื่องจากการติดต่อสื่อสารกันกันในระบบอินเทอร์เน็ตใช้โปรโตคอล TCP/IP เพื่อสื่อสารกันโดยจะต้องมี IP address ในการอ้างถึงเสมอ แต่ IP address นี้ถึงแม้จะจัดแบ่งเป็นส่วน ๆ แล้วยังมีอุปสรรคในการที่ต้องจดจำ ถ้าเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายมีจำนวนมากขึ้นการจะหาหมายเลข IP ดูจะเป็นเรื่องยาก และอาจสับสนจำผิดได้แนวทางแก้ปัญหา คือ การตั้งชื่อ หรือตัวอักษรขึ้นมาแทนที่ IP address ซึ่งสะดวกในการจดจำมากกว่า เช่น IP address คือ 203.155.255.6 แทนที่ด้วยชื่อ dusit.ac.th ผู้ใช้งานสามารถจดจำชื่อ dusit.th ได้ง่ายกว่าการจำตัวเลข

โดเมนที่ได้รับความนิยมกันทั่วโลกที่ถือว่าเป็นโดเมนสากลมีดังนี้ คือ .com ย่อมาจาก commercial สำหรับธุรกิจ .edu ย่อมาจาก education สำหรับการศึกษา .int ย่อมาจาก International Organization สำหรับองค์การนานาชาติ .org ย่อมาจาก Organization สำหรับหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไร

3) บริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต

- เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เวิลด์ไวด์เว็บ หรือเครือข่ายใยแมงมุมเหตุที่เรียกชื่อนี้เพราะว่าเป็นลักษณะของการเชื่อมโยงข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเรื่อย ๆ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการเรียกดูเว็บไซต์ต้องอาศัยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ในการดูข้อมูลเว็บเบราว์เซอร์ที่ได้รับความนิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น โปรแกรม Internet Explorer (IE). Netscape Navigo

- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) การติดต่อสื่อสารโดยใช้อีเมลสามารถทำได้โดยสะดวก และประหยัดเวลาหลักการทำงานของอีเมลก็คล้ายกับการส่งจดหมายธรรมดา นั่นคือจะต้องมีที่อยู่ที่ระบุชัดเจนก็คือ อีเมลแอดเดรส (E-mail address) (“baitoey”, 2554 ออนไลน์)

**2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับ SEO (Search Engine Optimization) "SEO"** (ภาษาไทย: "เอสอีโอ") ย่อมาจาก "Search Engine Optimization" หมายถึง การปรับแต่งเว็บไซต์ทั้งในลักษณะของ "On Page" และ "Off Page" ให้มีคะแนนที่ดีทำให้มีผลการค้นหาใน Keyword ที่ทำ SEO ติดอยู่ในอันดับต้น ๆ ของการค้นหาใน Search Engine เพื่อหวังผลในการเข้าชมเว็บไซต์ของผู้ทำ SEO จาก Search Engine ด้วยการค้นหาของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 2.10 SEO (Search Engine Optimization)

ที่มา : (SEO (Search Engine Optimization), ม.ป.ป: ออนไลน์)

ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ใช้งาน Search Engine เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ อย่างมากมาย อีกทั้งยังใช้งานง่ายเพียงแค่พิมพ์คำค้นหา (Keyword) ที่ต้องการลงไป Search Engine ก็จะทำให้การแสดงผลลัพธ์เป็นเว็บไซต์ต่าง ๆ ให้เราได้คลิกเข้าไปหาข้อมูลต่อเพราะฉะนั้น Search Engine จึงเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ และถูกใช้งานกันอย่างแพร่หลายผู้พัฒนาเว็บไซต์จึงต้องการทำให้อันดับการค้นหาอยู่ต้น ๆ เพื่อที่ว่าโอกาสของผู้ใช้งานจะคลิกเข้ามายังเว็บไซต์เรานั้นมากกว่าอันดับหลัง ๆ หรืออยู่ในหน้าหลัก ๆ ของผลการค้นหานั่นเองการทำ SEO แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ๆ นั้นคือ



1) SEO Onpage เริ่มต้นจากเว็บไซต์ของเราเองก่อน การปรับแต่งการแสดงผลเว็บไซต์ การแสดงเนื้อหา การจัดรูปแบบการแสดงผลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานชื่นชอบ และกลับมาเว็บไซต์เราอีกครั้งเป็นการเรียก Traffic ที่มั่นคง และถาวรยังมีวิธีอื่น ๆ อีกมากมายที่จะปรับแต่งเว็บไซต์ของเราให้ดูดีมีเสน่ห์สำหรับผู้ใช้งานรักผู้ใช้งานหลงกันเลยทีเดียวซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคนว่าจะมีวิธีการทำอย่างไร การปรับโครงสร้างของ HTML ก็สำคัญหากเป็นไปได้ในปัจจุบันถ้าพัฒนาโดยใช้ HTML5 และ CSS3 ได้จะดีมาก ๆ เพราะว่ามันเป็นอะไรที่แปลกใหม่ซึ่ง Search Engine ชอบอยู่แล้ว

2) SEO Offpage หลังจากที่ทำเว็บไซต์ของเราให้ดูดี และถูกโครงสร้างของการทำเว็บไซต์แล้วสิ่งหนึ่งที่เรายังต้องทำ SEO เพื่อให้มันสมบูรณ์ก็คือ การหา Backlink เข้ามายังเว็บไซต์ของเราเพื่อเพิ่มพลังให้กับ Keyword หรือเว็บไซต์ของเราให้ดียิ่งขึ้น ในการทำ Backlink ก็ย่อมมีลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกันออกไปไม่ว่าจะเป็นลิงก์จากภายในบทความลิงก์จาก H1 เป็นต้น

ซึ่งความแรงก็จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับตำแหน่ง และหน้าที่แสดงผลอีกด้วย การหาลิงก์ที่มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ๆ เพราะว่า Search Engine แต่ละตัวก็จะมีเกณฑ์การประเมินค่าของลิงก์ที่แตกต่างกันออกไป การทำ SEO บน Search แต่ละประเภทจะมีหลักการที่แตกต่างกันออกไปอันเนื่องมาจากอัลกอริทึมการจัดอันดับ (Ranking) ของแต่ละ Search Engine จะแตกต่างกันออกไปเพราะฉะนั้นการทำ SEO ที่ดีนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการศึกษา Search Engine นั้น ๆ ให้ดีและยังต้องอาศัยประสบการณ์ในการทำด้วยเพราะว่า Search Engine มีการปรับเปลี่ยนอัลกอริทึมในการแสดงผลการค้นหาอยู่บ่อย ๆ เพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการค้นหามากยิ่งขึ้น

โปรแกรมสนับสนุนการทำเอสอีโอ (SEO: Search Engine Optimization) ได้กล่าวถึงโปรแกรม หรือเครื่องมือที่ช่วยในการทำเอสอีโอ (SEO :Search Engine Optimization) ไว้ดังนี้

1) Google Webmaster Tools: Google Webmaster Tools เป็นบริการเว็บไซต์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายโดย Google เหมาะสำหรับเว็บมาสเตอร์จะช่วยให้เว็บมาสเตอร์ตรวจสอบสถานะต่าง ๆ ผ่านเครื่องมือตัวนี้ได้ เช่น การจัดทำดัชนีการมองเห็น error ต่าง ๆ และเพิ่มประสิทธิภาพของเว็บไซต์ของตนในที่สุด

2) Google Analytics: Google Analytics (GA) เป็นบริการที่ให้บริการฟรีโดย Google ที่สร้างสถิติโดยละเอียดเกี่ยวกับผู้เข้าชมไปยังเว็บไซต์ปัจจุบันสามารถดูจำนวนคนเข้าเว็บแบบ

Realtime ได้แล้วพีเจอรใหม่เพิ่งปรับปรุงล่าสุดเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการวัดจำนวนคนเข้าเว็บแบบฟรี

3) Google Zeitgeist: Trends ของปีนั้น ๆ เอาไว้ดูว่ามีคนค้นหาอะไรเยอะที่สุด ประเภทไหน ชื่อไหน สินค้าตัวไหนสามารถเลือกปีเลือกประเทศได้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล

4) Google Trends: google trends เอาไว้ใช้เปรียบเทียบหรือเช็ค keyword ที่ได้รับความนิยม หรือคนค้นหาคำนั้นช่วงไหนสามารถเลือกประเทศดูได้ว่า keyword คำนี้ประเทศนี้ใช้คำว่าอะไร เป็นต้น

5) Google Insights for Search: เอาไว้ค้นหาข่าวสาร หรือข้อความทั่วโลกเพียงป้อน keyword ที่ต้องการหาแล้วกดค้นหาเราจะได้อ่านข่าวที่เกี่ยวข้องกับคำค้นหานั้น ๆ

6) Google Traffic Estimator: เครื่องมือที่ดีสำหรับนักเล่น ppc (pay per click) หรือ AdWords เอาไว้เช็คค่าคลิกค่าคำค้นหาต่าง ๆ ก่อนลงมือทำ AdWords

7) Google Keyword Tool: เครื่องมืออีกตัวในการ AdWords สามารถช่วยให้คุณเลือกคำที่ดีที่สุดการทำ PPC (Pay Per Click)

8) Google Website Optimizer: เครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพเนื้อหาของเว็บไซต์ สามารถออกแบบได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเพิ่มรายได้ และผลตอบแทนการลงทุน ไม่ว่าคุณกำลังใหม่เพื่อการตลาดหรือผู้เชี่ยวชาญ ("SEO", 2559: ออนไลน์)

**2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับ CMS (Content Management System)** ระบบการจัดการเนื้อหา ของเว็บไซต์ (Content Management System: CMS) คือ ระบบที่พัฒนาคิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยลด ทรัพยากรในการพัฒนา (Development) และบริหาร (Management) เว็บไซต์ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ กำลังคน ระยะเวลา และเงินทองที่ใช้ในการสร้าง และควบคุมดูแลเว็บไซต์โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะ นำเอาภาษาสคริปต์ (Script languages) ต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้วิธีการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติไม่ว่า จะเป็น PHP, Perl, ASP, Python หรือภาษาอื่น ๆ (แล้วแต่ความถนัดของผู้พัฒนา) ซึ่งมักจะต้องใช้ ควบคู่กับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ (เช่น Apache) และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (เช่น MySQL)

ลักษณะเด่นของ CMS ก็ คือ มีส่วนของ Administration panel (เมนูผู้ควบคุมระบบ) ที่ใช้ ในการบริหารจัดการส่วนการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ทำให้สามารถบริหารจัดการเนื้อหาได้อย่าง รวดเร็ว และเน้นที่การจัดการระบบผ่านเว็บ (Web interface) ในลักษณะรูปแบบของระบบเว็บทำ

(Portal Systems) โดยตัวอย่างของฟังก์ชันการทำงาน ได้แก่ การนำเสนอบทความ (Articles), เว็บไดเรกทอรี (Web directory), เผยแพร่ข่าวสารต่าง ๆ (News), หัวข้อข่าว (Headline), รายงานสภาพดินฟ้าอากาศ (Weather), ข้อมูลข่าวสารที่น่าสนใจ (Information), ถาม/ตอบปัญหา(FAQs), ห้องสนทนา (Chat), กระดานข่าว (Forums), การจัดการไฟล์ในส่วนดาวน์โหลด(Downloads), แบบสอบถาม (Polls), ข้อมูลสถิติต่าง ๆ (Statistics) และส่วนอื่น ๆ อีกมากมายที่สามารถเพิ่มเติมดัดแปลงแก้ไขแล้วประยุกต์นำมาใช้งานให้เหมาะสมตามแต่รูปแบบ และประเภทของเว็บไซต์นั้น ๆ ปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง CMS มีหลายตัวด้วยกันอาทิ เช่น Post Nuke, PHP-Nuke, MyPHPNuke, Mambo, eNvolution, MD-Pro, XeOOPs, OpenCMS, Plone, JBoss, Drupal เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 CMS (Content Management System) คืออะไร

**ที่มา :** (CMS (Content Management System) คืออะไร), ม.ป.ป: ออนไลน์

ลักษณะการทำงานของ Content Management System (CMS) เป็นระบบที่แบ่งแยกการจัดการในการทำงานระหว่างเนื้อหา (Content) ออกจากการออกแบบ (Design) โดยการออกแบบเว็บเพจจะถูกจัดเก็บไว้ใน Templates หรือ Themes ในขณะที่เนื้อหาจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลหรือไฟล์เมื่อใดที่มีการใช้งานก็จะมีการทำงานร่วมกันระหว่าง 2 ส่วน เพื่อสร้างเว็บเพจขึ้นมาโดยเนื้อหาอาจจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ส่วนประกอบ เช่น Sidebar หรือ Blocks, Navigation bar หรือ Main menu, Title bar หรือ Top menu bar เป็นต้น

การประยุกต์ใช้ CMS ระบบ CMS สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานต่างหลากหลาย ตัวอย่างการนำซอฟต์แวร์ CMS มาประยุกต์ใช้งาน อาทิเช่น

1) การนำ CMS มาใช้ในการสร้างเว็บไซต์สถาบันการศึกษา ธุรกิจบันเทิง หนังสือพิมพ์ การเงิน การธนาคาร หุ่น และการลงทุนอสังหาริมทรัพย์ งานบุคคล งานประมวล สถานที่ท่องเที่ยวงานให้บริการลูกค้า

2) การนำ CMS มาใช้ในหน่วยงานของรัฐ อาทิเช่น งานข่าว งานประชาสัมพันธ์การนำเสนองานต่าง ๆ ขององค์กร

3) การใช้ CMS สร้างเว็บไซต์ส่วนตัว ชมรม สมาคม สมาพันธ์โดยวิธีการแบ่งงานกันทำเป็นส่วน ๆ ทำให้เกิดความสามัคคีทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมเวิร์คมากยิ่งขึ้น

4) การนำ CMS มาใช้ในการสร้างเว็บไซต์สำหรับธุรกิจ SME โดยเฉพาะสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ หรือ OTOP กำลังได้รับความนิยมสูง

5) การนำ CMS มาใช้แทนโปรแกรมลิขสิทธิ์อื่น ๆ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย และง่ายต่อการพัฒนา

6) การใช้ CMS ทำเป็น Intranet Web Site สร้างเว็บไซต์ใช้ภายในองค์กร  
ส่วนประกอบของ CMS มีดังนี้

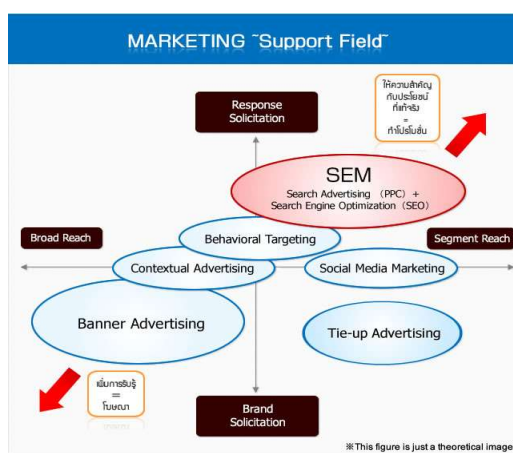
1) Templates หรือ Theme เป็นส่วนที่เปรียบเสมือนหน้าตา หรือเสื้อผ้าที่ถือเป็นสีลันของเว็บไซต์ (Look&feel) ที่มีรูปแบบที่กลมกลืนกันตลอดทั้งเว็บไซต์

2) ภาษาสคริปต์ หรือภาษา HTML ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล เพื่อไว้เก็บข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของเว็บไซต์ (“CMS”, 2559: ออนไลน์)

**2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์** การตลาดออนไลน์ (Online Marketing) คือ การทำการตลาดในสื่อออนไลน์ เช่น โฆษณา Facebook, โฆษณา Google, โฆษณา YouTube, โฆษณา Instagram มีวัตถุประสงค์ขายสินค้าที่จะนำสินค้าของเราไปเผยแพร่ตามสื่อออนไลน์เพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเกิดความสนใจจนกระทั่งเข้ามาใช้บริการ หรือซื้อสินค้าของเราในที่สุด โดยการตลาดออนไลน์ (Online Marketing) สามารถทำได้หลายช่องทาง ดังนี้

1) Search Engine Marketing คือ การตลาดออนไลน์บน Search Engine เป็นการทำให้สินค้าของเราติดอันดับการค้นหาในลำดับแรก ๆ ซึ่งจะทำให้เราถูกค้นพบได้ง่าย และถูกคลิกได้บ่อยกว่าเว็บไซต์ที่อยู่ด้านล่าง หรืออยู่ในหน้าถัดไปแบ่งออกเป็น

- SEO (การทำเว็บไซต์ของเราให้ติดอันดับของ Google)
- PPC (การซื้อ Ads บน Google)



ภาพที่ 2.12 SEM (Search Engine Marketing)

ที่มา : (SEM (Search Engine Marketing), ม.ป.ป: ออนไลน์)

2) Email Marketing คือ การตลาดออนไลน์ที่ทำผ่านอีเมล เพื่อส่งข่าวสารโปรโมชั่นต่าง ๆ ถึงลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นการตลาดที่ต้นทุนต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการตลาดในรูปแบบอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นการตลาดออนไลน์ที่ตรงกลุ่ม และสามารถเข้าถึงผู้รับภายในเวลาอันรวดเร็ว



ภาพที่ 2.13 Email Marketing

ที่มา : (Email Marketing), ม.ป.ป: ออนไลน์)

3) Social Marketing คือ การตลาดออนไลน์ที่ทำผ่าน Social Network ต่าง ๆ เช่น Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest, Tiktok, ฯลฯ ซึ่ง Social Marketing กำลังได้รับความนิยมอย่างมากเพราะมีสถิติการใช้งานสูงกว่าแหล่งออนไลน์ประเภทอื่น (“การตลาดออนไลน์”, 2559: ออนไลน์)



ภาพที่ 2.14 Social Marketing

ที่มา : (Social Marketing), ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับ BPM (Business Process Management)** คือ การจัดการกระบวนการทางธุรกิจภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนทางธุรกิจ ได้แก่ การจัดการกฎระเบียบภายในองค์กรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องมือ และการสร้างเวิร์กโฟลว์ของกระบวนการต่าง ๆ โดยการลดขั้นตอนที่สูญเปล่า BPM มุ่งเน้นที่การวางกระบวนการต่าง ๆ ให้เป็นระบบอัตโนมัติช่วยสนับสนุนธุรกรรมประจำวัน และการทำงานของมนุษย์ เมื่อระบบสามารถดำเนินการได้อย่างอัตโนมัติจะสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานผ่านการลดของเสียอย่าง เช่น การทำงานซ้ำซ้อน และจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของทีม

ประเภทของ Business Process Management ในองค์กรทุกองค์กรจะประกอบด้วย BPM 3 รูปแบบ มีทั้งรูปแบบกระบวนการที่สามารถดำเนินการด้วยระบบอัตโนมัติทั้งหมด กระบวนการที่ระบบเข้ามาสนับสนุนมนุษย์ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และรูปแบบขั้นตอนที่ต้องอาศัยมนุษย์เป็นศูนย์กลางของกระบวนการโดย BPM ทั้ง 3 รูปแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

1) เอกสารเป็นศูนย์กลาง BPM ในกระบวนการที่เน้นเอกสารเป็นศูนย์กลางเป้าหมายของกระบวนการนี้ คือ การส่งเอกสารไปยังผู้อนุมัติหลายคนในเวิร์กโฟลว์ และให้แต่ละคนอนุมัติเอกสารนั้น BPM ที่เน้นเอกสารเป็นศูนย์กลางจะช่วยลดการส่งเอกสารทางอีเมลไปมา

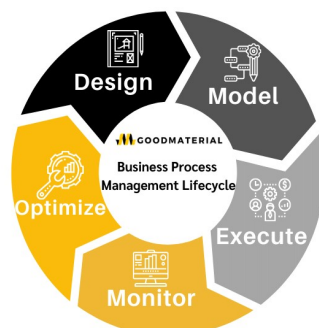
ตัวอย่างกระบวนการอนุมัติงบประมาณ BPM ที่เน้นเอกสารเป็นศูนย์กลาง ผู้ริเริ่มโครงการกรอกแบบฟอร์มที่มีรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับคำขอของงบประมาณ และส่งไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องตามเวิร์กโฟลว์

2) มนุษย์เป็นศูนย์กลาง BPM การจัดการกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางขั้นตอนการทำงานจะถูกพิจารณาโดยมนุษย์เป็นหลัก และอาศัยการสนับสนุนจากฟังก์ชันอัตโนมัติต่าง ๆ กระบวนการเหล่านี้ต้องอาศัยมนุษย์โดยที่ไม่สามารถใช้ระบบอัตโนมัติมาแทนที่ได้ง่าย ๆ

ตัวอย่างการให้บริการลูกค้า และการจัดการข้อร้องเรียนการจัดการข้อร้องเรียนหรือให้บริการลูกค้าต้องอาศัยความเป็นมนุษย์ในการคิด และตัดสินใจเพื่อเชื่อมโยงเรื่องความรู้สึกเป็นกระบวนการที่ยากที่จะใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทน

3) ระบบเป็นศูนย์กลาง BPM การจัดการกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้ระบบเป็นศูนย์กลางจะนิยมสำหรับการจัดการธุรกรรมของลูกค้า ข้อมูล หรือขั้นตอนการดำเนินการบางอย่างที่ธุรกิจคาดการณ์ได้ และใช้การเชื่อมโยงข้อมูลผ่านการเข้าถึง API ของแต่ละซอฟต์แวร์เข้ามาผสานที่ระบบศูนย์กลางตัวอย่างของระบบที่ธุรกิจมีอยู่ เช่น HRMS, CRM หรือ ERM

ตัวอย่างบริษัทขายสัมมนาออนไลน์สำหรับบริษัทที่ขาย Information ชั้นแรกลูกค้าจะสั่งซื้อคอร์สสัมมนาผ่านหน้าเพจระบบจะแจ้งการจ่ายเงิน เมื่อลูกค้าจ่ายเงินข้อมูลการชำระเงินจะถูกเชื่อมโยงกับธนาคาร และธนาคารจะส่งข้อมูลคอนเฟิร์มให้ลูกค้า และให้ระบบหลังจากนั้นระบบสามารถส่ง Email ช่องทางเข้าเรียนให้แก่ลูกค้า และบันทึกข้อมูลในระบบ CRM ได้ทันที ขั้นตอนทั้งหมดนี้สามารถทำงานผ่านระบบอัตโนมัติโดยที่ไม่ต้องมีคนเข้ามาเกี่ยวข้องเลย



ภาพที่ 2.15 BPM Lifecycle: The 5 Steps in Business Process Management

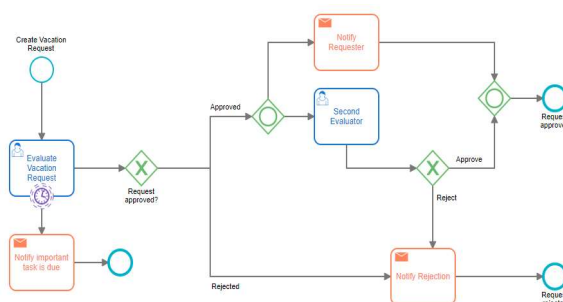
ที่มา : (BPM Lifecycle: The 5 Steps in Business Process Management), ม.ป.ป.: ออนไลน์

1) ขั้นตอนที่ 1: ออกแบบ (Design) ขั้นตอนแรกของ Business Process Management คือ การออกแบบกระบวนการทั้งหมดในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรเข้ามาศึกษากฎ หรือรูปแบบของ ธุรกิจในปัจจุบันสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียต่าง ๆ พร้อมทั้งหาหรือเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ฝ่ายบริหาร ต้องการจุดประสงค์เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ออกแบบมีข้อมูลพร้อมสำหรับการออกแบบระบบใหม่อย่าง ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพโดยขั้นตอนการทำงานควรวางระบบเผื่อไว้สำหรับ

- การทำงานระหว่างมนุษย์กับมนุษย์
- การทำงานระหว่างมนุษย์กับระบบ
- การทำงานระหว่างระบบกับระบบ (ระบบอัตโนมัติ)

2) ขั้นตอนที่ 2: สร้างแบบจำลอง BPM (Model) การสร้างแบบจำลองกระบวนการ ทางธุรกิจนี้คุณจะมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการในธุรกิจ ณ ปัจจุบันนำมาศึกษา ว่าขั้นตอนไหนจำเป็นขั้นตอนไหนไม่จำเป็นขั้นตอนไหนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้เพื่อนำ กระบวนการเหล่านี้ไปสร้างแบบจำลอง Business Process Management ของธุรกิจในอนาคต การ สร้างแบบจำลองนี้ใช้การออกแบบทางทฤษฎีผสมเข้ากับตัวแปรต่าง ๆ ตัวแปรของการกระทำ สามารถกำหนดได้หลายรูปแบบ เช่น การทำงานเชิงเส้น (A เกิด B จะเริ่มดำเนินการ) หรือการ ทำงานรูปแบบ What-if (ถ้าการทำงาน A ไม่ถึง 70% ขั้นตอนการทำงาน B จะยังไม่ทำงานแต่ถ้า A ทำงานถึง 90% ขั้นตอน B จะดำเนินการ X การสร้างแบบจำลองส่วนมากจะถูกสร้างออกมาใน รูปแบบของ Flow chart หรือที่เรียกว่าผังงาน





ภาพที่ 2.16 Flowchart สำหรับ BPM

ที่มา : (Flowchart สำหรับ BPM), ม.ป.ป: ออนไลน์)

3) ขั้นตอนที่ 3: การดำเนินการของกระบวนการ (Execute) ในขั้นตอนที่ 3 ของการติดตั้ง Business Process Management คือ การนำแบบจำลองที่สร้างไปทดลองใช้งานกับธุรกิจในชั้นทดลองคุณควรทดสอบกระบวนการทางธุรกิจให้ครบทั้ง 3 รูปแบบ

- ระบบเป็นศูนย์กลาง (System-Centric): กระบวนการทางธุรกิจขับเคลื่อนโดยซอฟต์แวร์เป็นระบบอัตโนมัติสมบูรณ์แบบ

- มนุษย์ทำงานร่วมกับระบบ: กระบวนการทางธุรกิจขับเคลื่อนโดยมนุษย์ที่มีซอฟต์แวร์เป็นตัวช่วย

- มนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centric BPM): กระบวนการทางธุรกิจขับเคลื่อนโดยมนุษย์ทั้งหมด

ในขั้นตอนนี้ซอฟต์แวร์จะเข้ามาเป็นส่วนสำคัญของระบบซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อให้กระบวนการทั้งหมดทำงานในรูปแบบของภาษาคอมพิวเตอร์

4) ขั้นตอนที่ 4: การตรวจสอบ (Monitor) ระยะเวลาที่กระบวนการทางธุรกิจดำเนินการ คุณควรสร้าง Key Performance Indicators (KPIs) สำหรับการตรวจสอบ และติดตามเมตริกเพื่อประเมินว่างานที่สำคัญดำเนินไปอย่างไรในช่วงของการทดสอบเพื่อหาคำตอบว่า:

- ขั้นตอนการทำงานสำเร็จเร็วขึ้นหรือไม่?
- คุณได้ขจัดขั้นตอนที่ใช้เวลานานหรือไม่?
- เวิร์กโฟลว์มีส่วนทำให้บริษัทของคุณมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลโดยรวมอย่างไร?

- คุณให้บริการลูกค้าดีขึ้นหรือไม่?

หลังจากการตรวจสอบจะค้นพบกิจกรรมที่สำคัญ และปัญหาคอขวดที่คุณสามารถเข้าไปแก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงมูลค่าทางธุรกิจในขั้นตอนต่อไป

5) ขั้นตอนที่ 5: เพิ่มประสิทธิภาพ (Optimize) ผู้ออกแบบระบบจะพยายามปรับปรุงฟอร์ม เวิร์กโฟลว์ และแก้ไขปัญหาของธุรกิจ โดยอาศัยข้อมูลเชิงลึกจากขั้นตอนการตรวจสอบ เพื่อให้กระบวนการของคุณมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือที่เรียกว่า Business Process Optimization (BPO) (“BPM (Business Process Management)”, 2559: ออนไลน์)

**2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์** พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E – Commerce) คืออะไรกล่าวสั้น ๆ ก็ คือ การทำ “การค้า” ผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์นั่นเอง โดยคำว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะครอบคลุมตั้งแต่ระดับเทคโนโลยีพื้นฐาน อาทิ โทรศัพท์ โทรสาร โทรทัศน์ไปจนถึงเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนกว่านี้แต่ว่าในปัจจุบันสื่อที่เป็นที่นิยม และมีความแพร่หลายในการใช้งานคืออินเทอร์เน็ตและมีการนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อการทำการค้ามากจนทำให้เมื่อพูดถึงเรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์คนส่วนใหญ่จะเข้าใจไปว่าเป็น การทำการค้าผ่านอินเทอร์เน็ตนั่นเอง นอกจากนั้นปัจจุบันอาจได้ยินอีกหลาย ๆ คำ อาทิ E-Business E-Procurement E-Readiness E-Government ซึ่งล้วนมีความสัมพันธ์กันทั้งสิ้นในการที่นำเอาเทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้งานส่วนคำว่า E-Business นั้น คือ การดำเนินกิจกรรมทาง “ธุรกิจ” ต่าง ๆ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์การใช้คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ต เพื่อให้กระบวนการทางธุรกิจมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของลูกค้า และลูกค้าให้ตรงใจ และรวดเร็วและเพื่อลดต้นทุน และขยายโอกาสทางการค้า และการบริการเมื่อเข้าสู่ยุคดิจิทัลจะมีคำศัพท์ที่ได้ยินบ่อย ๆ อาทิ

1) BI=Business Intelligence: การรวบรวมข้อมูลข่าวสารด้านตลาดข้อมูลลูกค้า และคู่แข่งขึ้น

2) EC=E-Commerce: เทคโนโลยีที่ช่วยทำให้เกิดการสั่งซื้อการขาย การโอนเงินผ่านอินเทอร์เน็ต

3) CRM=Customer Relationship Management: การบริหารจัดการการบริการ และการสร้างความสัมพันธ์ที่ทำให้ลูกค้าพึงพอใจกับทั้งสินค้าบริการ และบริษัทระบบ CRM จะใช้ไอทีช่วยดำเนินงาน และจัดเตรียมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริการลูกค้า

4) SCM=Supply Chain Management: การประสานห่วงโซ่ทางธุรกิจตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้จัดส่ง ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีกจนถึงมือผู้บริโภค

5) ERP=Enterprise Resource Planning: กระบวนการของสำนักงานส่วนหลัง และการผลิต เช่น การรับใบสั่งซื้อการจัดซื้อ การจัดการใบส่งของ การจัดสินค้าคงคลัง แผน และการจัดการการผลิตระบบ ERP จะช่วยให้กระบวนการดังกล่าวมีประสิทธิภาพ และลดต้นทุน

รูปแบบของการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในการทำการค้าจำเป็นต้องประกอบด้วยอย่างน้อย 2 ฝ่ายก็ คือ ผู้ซื้อ และผู้ขาย ซึ่งผู้ซื้อ และผู้ขายนั้นก็มียหลาย ๆ รูปแบบทำให้เราสามารถจัดประเภทของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ออกเป็นประเภทหลัก ๆ ดังนี้

1) ผู้ประกอบการกับผู้บริโภค (Business to Consumer – B2C) คือ การค้าระหว่างผู้ค้าโดยตรงถึงลูกค้าซึ่งก็คือ ผู้บริโภค เช่น การขายหนังสือ ขายวีดีโอ ขายซีดีเพลง เป็นต้น

2) ผู้ประกอบการกับผู้ประกอบการ (Business to Business – B2B) คือ การค้าระหว่างผู้ค้ากับลูกค้าเช่นกันแต่ในที่นี้ลูกค้าจะเป็นในรูปแบบของผู้ประกอบการในที่นี้จะครอบคลุมถึงเรื่องการขายส่ง การทำการสั่งซื้อสินค้าผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain Management) เป็นต้น ซึ่งจะมีความซับซ้อนในระดับต่าง ๆ กันไป

3) ผู้บริโภคกับผู้บริโภค (Consumer to Consumer – C2C) ในเรื่องการติดต่อระหว่างผู้บริโภคกับผู้บริโภคนั้นมีหลายรูปแบบและวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในกลุ่มคนที่มีการบริโภคเหมือนกัน หรืออาจจะทำการแลกเปลี่ยนสินค้ากันเองขายของมือสอง เป็นต้น

4) ผู้ประกอบการกับภาครัฐ (Business to Government – B2G) คือ การประกอบธุรกิจระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐที่ใช้กันมากก็คือเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ หรือที่เรียกว่า E-Government Procurement ในประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วรัฐบาลจะทำการซื้อ / จัดจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น

การประกาศจัดจ้างของภาครัฐในเว็บไซต์ [www.mahadthai.com](http://www.mahadthai.com) หรือการใช้งานระบบอีทีไอในพิธีการศุลกากรของกรมศุลฯ

5) ภาครัฐกับประชาชน (Government to Consumer –G2C) ในที่นี้ไม่ใช่วัตถุประสงค์เพื่อการค้าแต่จะเป็นเรื่องการบริการของภาครัฐผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยเองก็มีให้บริการแล้วหลายหน่วยงาน เช่น การคำนวณ และเสียภาษีผ่านอินเทอร์เน็ตการให้บริการข้อมูลประชาชนผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น เช่น ข้อมูลการติดต่อการทำทะเบียนต่าง ๆ ของกระทรวงมหาดไทยประชาชนสามารถเข้าไปตรวจสอบว่าต้องใช้หลักฐานอะไรบ้างในการทำเรื่องนั้น ๆ และสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มบางอย่างจากบนเว็บไซต์ได้ด้วย

ประโยชน์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สรุปจากที่ผ่านมานั้นจะพบว่าจะมีข้อที่เป็นประโยชน์ร่วมกันของทั้งผู้ซื้อ ผู้ขาย ผู้ผลิตอยู่ 3 ประเด็น คือ

- 1) ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดค่าใช้จ่ายบุคลากรบางส่วน ลดขั้นตอนการประกอบธุรกิจ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดต่อแบบเดิม ๆ
- 2) ไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่สามารถเข้าถึงลูกค้าได้ทั่วโลก (หมายความว่าต้องสร้างเว็บไซต์ให้มีข้อมูลเป็นภาษาสากล หรือภาษาที่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของเราใช้มาก ๆ เช่น ภาษาจีน ญี่ปุ่น เป็นต้น)
- 3) ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาสามารถทำการค้าได้ 24 ชั่วโมง 7 วัน ผ่านระบบอัตโนมัติ (“พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E – Commerce)”, 2559: ออนไลน์)

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์สภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษาพีเอชพีนี้ง่ายต่อการเรียนรู้ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือ ให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

1) คุณสมบัติการแสดงผลของพีเอชพีจะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน และคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้ และเริ่มต้นได้ไม่ยากโดยมีเครื่องมือช่วยเหลือ และคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ตความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ จัดการคำสั่งการอ่านข้อมูลจากผู้ใช้ และประมวลผลการอ่านข้อมูลจากตาข่ายความสามารถจัดการกับคูกี้ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่น เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line Scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพีทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์ หรือเบราว์เซอร์ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ในยูนิกซ์ หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

การแสดงผลของพีเอชพีถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความจาก POSIX Extended หรือรูปแบบ Perl ทั่วไปเพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลง และเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML

เมื่อใช้พีเอชพีในการทำอีคอมเมิร์ซสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercast payment. CyberMUT. VeriSign Payflow Pro และ CCVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

2) โครงสร้างของภาษา PHP ในช่วงแรกภาษาที่นิยมใช้งานบนระบบเครือข่าย คือ ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) แต่ภาษา HTML มีลักษณะเป็น Static คือ ภาษาที่มีลักษณะของข้อมูลคงที่ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบันที่นิยมใช้ระบบเครือข่าย Internet เป็นศูนย์กลางในการติดต่อระหว่างกันทำให้ต้องการใช้เว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นแบบ Dynamic คือ เว็บไซต์ที่ข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ผู้เขียนเว็บไซต์เป็นผู้

กำหนด และการควบคุมการทำงานเหล่านี้จะกระทำโดยโปรแกรมภาษาสคริปต์ เช่น ภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับคามนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน

PHP ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1994 โดย Rasmus Lerdorf ต่อมาผู้ให้คามสนใจเป็นจำนวนมากจึงได้ออกเป็นแพ็คเกจ "Personal Home Page" ซึ่งเป็นที่มาของ PHP โดยภาษา PHP เป็นแบบ Server-Side Script และเป็น Open Source

พอลกลางปี ค.ศ. 1995 เขาก็ได้พัฒนาตัวแปลภาษา PHP ขึ้นมาใหม่โดยใช้ชื่อว่า PHP / FI เวอร์ชัน 2 ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากฟอร์มของ HTML. (จึงมีชื่อว่า FI หรือ Form Interpreter) นอกจากนั้น ยังเพิ่มความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูลอีกด้วยจึงทำให้ผู้คนเริ่มหันมาสนใจ PHP กันมากขึ้น

ในปี 1997 มีผู้ร่วมพัฒนา PHP เพิ่มอีก 2 คน คือ Zeev Suraski และ Andi Guitmans (กลุ่มที่เรียกตัวเองว่า Zend ซึ่งย่อมาจาก Zeev และ Andi) โดยได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเพิ่มเติมเครื่องมือให้มากขึ้น

```

1 <html>
2 <head>
3 <title>Example 1 </title>
4 </head>
5 <body>
6 <?
7     echo"Hi, I'm a PHP script!";
8 ?>
9 </body>
10 </html>

```

ภาพที่ 2.17 โครงสร้างภาษา PHP

ที่มา : (โครงสร้างภาษา PHP), ม.ป.ป: ออนไลน์)

จากตัวอย่างเป็นส่วนของสคริปต์ PHP ซึ่งเริ่มต้นด้วย <? ตามด้วยคำสั่งที่เรียกฟังก์ชันหรือข้อความ และปิดท้ายด้วย ?> สำหรับตัวอย่างนี้เป็นสคริปต์ที่แสดงข้อความว่า "Hi, I'm a PHP script" โดยใช้คำสั่ง echo) ซึ่งเป็นคำสั่งที่ใช้ในการแสดงผลของภาษาสคริปต์ PHP ซึ่งจะแสดงผลดังนี้ Hi, I'm a PHP Script! เราสามารถพ่วงคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจหนึ่ง ๆ โดยเปิด และปิดด้วยแท็ก (Tag) ของ PHP ก็ครั้งก็ได้ตั้งตัวอย่างต่อไปนี้ ("ภาษา PHP", 2559: ออนไลน์)

```

1 <html>
2 <head>
3 <title>Example 1 </title>
4 </head>
5 <body>
6 <table border=1>
7 <tr>
8 <td><? echo"PHP script block 1"; ?></td>
9 <td><? echo"PHP script block 2 "; ?></td>
10 </tr>
11 </table>
12 <?
13 echo"PHP script block 3 <br> ";
14 echo date("ขณะนี้เวลา Hi น.");
15 ?>
16 </body>
17 </html>

```

ภาพที่ 2.18 รูปแบบการแสดงผลภาษา PHP

ที่มา : (รูปแบบการแสดงผลภาษา PHP), ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา HTML** เว็บไซต์ (อังกฤษ: Waist Website หรือ Site) หมายถึง หน้าเว็บเพจหลายหน้าซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงก์ส่วนใหญ่ออกแบบมาขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูกจัดเก็บไว้ในเว็ลด์ไวด์เว็บหน้าแรกของเว็บไซต์ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า โฮมเพจเว็บไซต์โดยทั่วไปจะให้บริการต่อผู้ใช้ฟรี แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิก และเสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูลในเว็บไซต์นั้นซึ่งได้แก่ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ หรือข้อมูลสื่อต่าง ๆ ผู้ทำเว็บไซต์มีหลากหลายระดับตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ส่วนตัวจนถึงระดับเว็บไซต์สำหรับธุรกิจ หรือองค์กรต่าง ๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยมเรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะของเว็บเบราว์เซอร์ เว็บไซต์แห่งแรกของโลกสร้างขึ้นเมื่อ 30 เมษายน พ.ศ. 2556 โดยวิศวกรของเซิร์น

เว็บเพจ (อังกฤษ: webpage, web page) หรือหน้าเว็บ หมายถึงหน้าหนึ่ง ๆ ของเว็บไซต์ที่เราเปิดขึ้นมาใช้งานโดยทั่วไปเว็บเพจส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเอกสาร HTML หรือ XHTML (ซึ่งมักมีนามสกุลไฟล์เป็น htm หรือ html) มีฟังก์ชันสำหรับเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่น ๆ สามารถใส่รูปภาพ และรูปภาพยังสามารถเป็นลิงก์กล่าว คือ สามารถคลิกบนรูปเพื่อกระโดดไปหน้าอื่นได้นอกจากนี้ยังสามารถใส่แอปเพล็ต (applet) ซึ่งเป็นโปรแกรมขนาดเล็กแสดงภาพเคลื่อนไหวมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ หรือสร้างเสียงโต้ตอบด้วยโปรแกรมที่ใช้เปิดดูเว็บเพจเรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ ตัวอย่างเว็บเบราว์เซอร์ที่เป็นที่นิยม เช่น อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์, Netscape , มอซิลลา, โฟร์

ฟอกซ์, และซาฟารี เป็นต้น โปรแกรมสำหรับสร้างเว็บเพจ เช่น โปรแกรม Microcredit Dreamweaver, PHP & MySQL, Flash Professional เป็นต้น

เว็บเบราว์เซอร์ (อังกฤษ: web browser) เบราวเซอร์ หรือโปรแกรมค้นดูเว็บ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถดูข้อมูล และโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศที่จัดเก็บในหน้าเว็บที่สร้างด้วยภาษาเฉพาะ เช่น ภาษาเอชทีเอ็มแอลที่จัดเก็บไว้ที่ระบบบริการเว็บ หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือระบบคลังข้อมูลอื่น ๆ โดยโปรแกรมค้นดูเว็บเปรียบเสมือนเครื่องมือในการติดต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เรียกว่าเวิลด์ไวด์เว็บ เว็บเบราว์เซอร์ตัวแรกของโลกชื่อ เวิลด์ไวด์เว็บ ขณะเดียวกันเว็บเบราว์เซอร์ที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์

เว็บมาสเตอร์ (อังกฤษ: webmaster) คือ บุคคลผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบการออกแบบการพัฒนา การดูแลการตลาด และการบำรุงรักษาเว็บไซต์โดยเฉพาะบนเว็บไซต์ชุมชนออนไลน์ เว็บมาสเตอร์สามารถปรับเปลี่ยน หรือจัดการความคิดเห็นของผู้ใช้คนอื่น ๆ ได้เว็บมาสเตอร์อาจเรียกเป็นอย่างอื่นได้ เช่น ผู้ดูแลเว็บไซต์ (website administrator) ผู้สร้างเว็บ ผู้พัฒนาเว็บ หรือออกแบบเว็บ เป็นต้น

เวิลด์ไวด์เว็บ (อังกฤษ: World Wide Web, WWW, W3: หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “เว็บ” คือพื้นที่ที่เก็บข้อมูลข่าวสารที่เชื่อมต่อกันทางอินเทอร์เน็ตโดยการกำหนด URL เวิลด์ไวด์เว็บมักจะใช้สับสนกับคำว่าอินเทอร์เน็ตโดยจริง ๆ แล้วเวิลด์ไวด์เว็บเป็นเพียงแต่บริการอินเทอร์เน็ต

1) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) สามารถมีได้ 2 ความหมาย คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งให้บริการเว็บไซต์ผู้ใช้เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โพรโทคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ และอีกอย่าง คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำงานตามคุณสมบัติข้างต้น

2) ชื่อโดเมน หรือโดเมนเนม (อังกฤษ: domain name) หมายถึง ชื่อที่ใช้ระบุลงในคอมพิวเตอร์ (เช่น เป็นส่วนหนึ่งของที่อยู่เว็บไซต์ หรืออีเมลแอดเดรส) เพื่อไปค้นหาในระบบโดเมนเนมซิสเต็ม เพื่อระบุถึงไอพีแอดเดรสของชื่อนั้น ๆ เป็นชื่อที่ผู้จดทะเบียนระบุให้กับผู้ใช้ เพื่อเข้ามายังเว็บไซต์ของตนบางครั้งเราอาจจะใช้ “ที่อยู่เว็บไซต์” แทนก็ได้โดเมนเนม หรือชื่อโดเมนเป็นชื่อที่ตั้งขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำเนื่องจากไอพีแอดเดรสนั้นจดจำได้ยากกว่า และเมื่อการเปลี่ยนแปลงไอพีแอดเดรสผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้ หรือจดจำไอพีแอดเดรสใหม่ยังคงใช้โดเมนเนมเดิมได้ต่อไปอีกขณะที่จะใช้ในการตั้งชื่อโดเมนเนม ได้แก่ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเลข และ “\_”



(ยัติภังค์) คั่นด้วย “.” (มหัพภาค) โดยปกติจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษร และลงท้ายด้วยตัวอักษร หรือตัวเลขมีความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 63 ตัวอักษร ตัวอักษรตัวใหญ่ A-Z หรือตัวอักษรตัวเล็กถือว่าเหมือนกัน

3) ตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต หรือโปรแกรมแหล่งทรัพยากรสากล (อังกฤษ: Uniform Resource Locator, Universal Resource Locator) เรียกโดยย่อว่า ยูอาร์แอล (อังกฤษ: URL) คือตัวระบุแหล่งทรัพยากรที่ต้องการ และมีกลไกบางอย่างสำหรับดึงข้อมูลทรัพยากรนั้นมา ในการใช้ในเอกสารทางเทคนิค และการอภิปรายทั่วไปมักจะใช้ยูอาร์แอลแทนความหมายที่คล้ายกับยูอาร์ไอซึ่งไม่ใช่ความหมายที่ต้องการ และอาจทำให้เกิดความสับสนในภาษาพูดทั่วไป ยูอาร์แอลอาจหมายถึง ที่อยู่บนเว็บ หรือที่อยู่อินเทอร์เน็ตก็ได้ซึ่งปกติแล้วเรามักพิมพ์ยูอาร์แอลในแถบที่อยู่ของเว็บเบราว์เซอร์เพื่อเรียกข้อมูลจากเว็บไซต์

4) การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (อังกฤษ: Electronic commerce) หรืออีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) หมายถึง การทำธุรกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในทุก ๆ ช่องทางที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การซื้อขายสินค้า และบริการการโฆษณาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ โทรทัศน์ วิทยุ หรือแม้แต่อินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรโดยการลดบทบาทของความสำคัญขององค์ประกอบทางธุรกิจลง เช่นทำเลที่ตั้ง อาคาร ประกอบการ โกดังเก็บสินค้า ห้องแสดงสินค้า รวมถึงพนักงานขาย พนักงานแนะนำสินค้า พนักงานต้อนรับลูกค้า เป็นต้น ดังนั้นจึงลดข้อจำกัดของระยะทาง และเวลาในการทำธุรกรรมลงได้

5) เว็บบอร์ด (อังกฤษ: web board, webboard) คือ ลักษณะของเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนบทสนทนาการพูดคุยการอภิปรายในสังคมออนไลน์ นอกจากชื่อเว็บบอร์ดแล้วยังมีเรียกกันหลายชื่อไม่ว่า กระดานข่าว กระดานข่าวสาร กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา กระดานสนทนาออนไลน์ ฟอรัม เว็บฟอรัม เมสเสจบอร์ด บูลลิตินบอร์ด ดิสคัสชันบอร์ด ฯลฯ หรือเรียกอย่างสั้นว่าบอร์ดก็มี

6) บล็อก (อังกฤษ: blog) เป็นคำรวมมาจากคำว่า เว็บล็อก (อังกฤษ: weblog) เป็นรูปแบบเว็บไซต์ประเภทหนึ่งซึ่งถูกเขียนขึ้นในลำดับที่เรียงตามเวลาในการเขียน ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่เขียนล่าสุดไว้แรกสุดบล็อกโดยปกติจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพ ลิงก์ ซึ่งบางครั้งจะรวมสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเพลง หรือวิดีโอในหลายรูปแบบได้จุดที่แตกต่างของบล็อกกับเว็บไซต์โดยปกติ คือ บล็อก

จะเปิดให้ผู้เข้ามาอ่านข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นต่อท้ายข้อความที่เจ้าของบล็อกเป็นคนเขียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถโต้ผลตอบกลับโดยทันที คำว่า “บล็อก” ยังใช้เป็นคำกริยาได้ ซึ่งหมายถึงการเขียนบล็อก และนอกจากนี้ผู้ที่เขียนบล็อกเป็นอาชีพก็จะถูกเรียกว่า “บล็อกเกอร์”

7) โครงสร้างพื้นฐานของ HTML จะประกอบไปด้วยส่วนของคำสั่ง 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นส่วนหัว (Head) และส่วนที่เป็นเนื้อหา (Body) โดยมีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้



ภาพที่ 2.19 โครงสร้างภาษา html

ที่มา : (โครงสร้างภาษา html), ม.ป.ป: ออนไลน์)

- การจัดโครงสร้างแฟ้มเอกสารในความง่ายของภาษา HTML นั้นเพราะภาษานี้ไม่มีโครงสร้างใด ๆ มากำหนดนอกจากโครงสร้างพื้นฐานเท่านั้น หรือแม้แต่จะไม่มีโครงสร้างพื้นฐานอยู่โปรแกรมที่เขียนขึ้นมานั้นก็สามารถทำงานได้เหมือนมีโครงสร้างทั้งนี้เป็นเพราะว่าตัวโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะมองเห็นทุกสิ่งทุกอย่างในโปรแกรม HTML เป็นส่วนเนื้อหาทั้งสิ้นยกเว้นในส่วนหัวที่ต้องมีการกำหนดแยกออกไปให้เห็นชัดเท่านั้นจะเขียนคำสั่ง หรือข้อความที่ต้องการให้แสดงอย่างไรก็ได้เป็นเสมือนพิมพ์งานเอกสารทั่ว ๆ ไป เพียงแต่ทำตำแหน่งได้มีการทำตำแหน่งพิเศษขึ้นมาเว็บเบราว์เซอร์ถึงจะแสดงผลออกมาตามที่ถูกกำหนดโดยใช้คำสั่งให้ตรงกับรหัสที่กำหนดเท่านั้น

- การแสดงผลที่เว็บเบราว์เซอร์หลังจากมีการพิมพ์โปรแกรมนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล.htm หรือ html จากนั้นให้เรียกโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ขึ้นมาทำการทดสอบข้อมูลที่เรารสร้างจะถูกนำมาที่ออกมาแสดงที่จอภาพ ถ้าไม่เขียนอะไรผิดบนจอภาพก็จะแสดงผลตามนั้น ถ้าเรามีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในโปรแกรมเดิมให้อยู่ในรูปของโปรแกรมใหม่

ก็จำเป็นต้องโหลดโปรแกรมขึ้นมาใหม่เพียงแต่เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่ม Refresh โปรแกรมก็จะทำการประมวลผล และแสดงผลออกมาใหม่ในคำสั่ง HTML ส่วนใหญ่ใช้ตัวเปิดเป็นเครื่องหมายน้อยกว่า < ตามด้วยคำสั่ง และปิดท้ายด้วยเครื่องหมายมากกว่า > และมีตัวปิดที่มีรูปแบบเหมือนตัวเปิดเสมอ เพียงแต่จะมีเครื่องหมาย / อยู่หน้าคำสั่งนั้น ๆ เช่น คำสั่ง <BODY> จะมี </BODY> เป็นคำสั่งปิดเมื่อใดที่ผู้เขียนลืม หรือพิมพ์คำสั่งผิดจะส่งผลให้การทำงานของโปรแกรมผิดพลาดทันที

- คำสั่งเริ่มต้นสำหรับ HTML คำสั่งหรือ Tag ที่ใช้ในภาษา HTML ประกอบไปด้วยเครื่องหมายน้อยกว่า < ตามด้วยชื่อคำสั่ง และปิดท้ายด้วยเครื่องหมายมากกว่า > เป็นส่วนที่ทำให้หน้าที่ตกแต่งข้อความ เพื่อการแสดงผลข้อมูลโดยทั่วไปคำสั่งของ HTML ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นคู่มีเพียงบางคำสั่งเท่านั้นที่มีรูปแบบคำสั่งอยู่เพียงตัวเดียวในแต่ละคำสั่งจะมีคำสั่งเปิด และปิดคำสั่งปิดของแต่ละคำสั่งจะมีรูปแบบเหมือนคำสั่งเปิดเพียงแต่จะเพิ่ม / (Slash) นำหน้าคำสั่งปิดให้ดูแตกต่างเท่านั้น และในคำสั่งเปิดบางคำสั่งอาจมีส่วนขยายอื่นผสมอยู่ด้วยในการเขียนด้วยตัวอักษรเล็ก หรือใหญ่ทั้งหมด หรือเขียนปนกันก็ได้ไม่มีผลอะไร

- คำสั่งเริ่มต้นรูปแบบ <HTML> ... </HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมและ </HTML> เป็นคำสั่งจุดสิ้นสุดโปรแกรมเหมือนคำสั่ง Begin และ End ใน Pascal

- คำสั่งการทำหมายเหตุรูปแบบ <!-- ...--> ตัวอย่าง <!-- END WEBSTAT CODE --> ข้อความที่อยู่ในคำสั่งจะปรากฏอยู่ในโปรแกรมแต่ไม่ถูกแสดงบนจอภาพ

- ส่วนหัวรูปแบบ <HEAD> ..... </HEAD> ใช้กำหนดข้อความในส่วนที่เป็น ชื่อเรื่องภายในคำสั่งนี้จะมีคำสั่งย่อยอีกหนึ่งคำสั่งคือ <TITLE>

- กำหนดข้อความในไตเติลบาร์รูปแบบ <TITLE> ... </TITLE> ตัวอย่าง <TITLE> บทเรียน HTML </TITLE>

เป็นส่วนแสดงที่ชื่อเอกสารจะปรากฏขณะที่ไฟล์ HTML ทำงานอยู่ข้อความที่กำหนดในส่วนนี้จะไม่ถูกนำไปแสดงผลของเว็บเบราว์เซอร์ แต่จะปรากฏในส่วนขอไตเติลบาร์ (Title bear) ที่เป็นชื่อของวินโดว์ข้างบนไม่ควรให้ยาวเกินไปเพียงให้รู้ว่าเว็บเพจที่กำลังใช้งานอยู่เกี่ยวข้องกับอะไร

- ส่วนของเนื้อหาในรูปแบบ <BODY>.....</BODY> ส่วนเนื้อหาของโปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยคำสั่ง <BODY> และจบลงด้วย </BODY> ภายในคำสั่งนี้คือ ส่วนที่จะแสดงทางจอภาพ

- การเติมสีสันให้เอกสารผลการแสดงที่เกิดขึ้นบนเว็บเพจเราจะพบว่าเอกสารทั่วไปแล้วตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพจะเป็นตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเทา ถ้าเราต้องการที่จะเปลี่ยนสีของตัวอักษร หรือสีของจอภาพเราสามารถทำได้โดยการกำหนดแอตทริบิวต์ (Attribute) ของตัวอักษรสิ่งที่ต้องการนี้จะเป็นกลุ่มตัวเลขฐาน 16 จำนวน 3 ชุด โดยชุดที่หนึ่งทำหน้าที่แทนค่าสีแดง ชุดที่สองทำหน้าที่แทนสีเขียว และชุดที่สามทำหน้าที่แทนสีน้ำเงินข้อมูลในตารางต่อไปนี้จะแสดงสีพื้นฐาน และรหัสสีที่สามารถแสดงได้ทุกเว็บเพจ

#### ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลรหัสสี

ชื่อสี	รหัสสี
ขาว	#FFFFFF
ดำ	#000000
เทา	#BBBBBB
แดง	#FF0000
เขียว	#00FF00
น้ำเงิน	#0000FF

ในบางครั้งถ้าเราไม่ต้องการใส่รหัสที่เป็นเลขฐานเราก็สามารถใส่ชื่อสีลงไปได้เลย ตัวอย่างต่อไปนี้

- แสดงชื่อสีที่ Internet Explorer สนับสนุนแต่ Netscape ไม่สนับสนุน

- สีของพื้นฉากหลังรูปแบบ BGCOLOR = #สีที่ต้องการ ตัวอย่าง <BODY BGCOLOR = "#FF0000">

- สีของตัวอักษรบนเว็บรูปแบบ Text =#รหัสสี ตัวอย่าง <BODY TEXT ="#00FF00"> เรากำหนดเช่นเดียวกับการทำสีของพื้นฉากหลังโดยให้เป็นส่วนหนึ่งของ <BODY> แต่ในการใส่รหัสนี้เราต้องดูให้เหมาะสมกับฉากหลังด้วย เช่น <BODY TEXT ="#00FF00" ในการทำสีของตัวอักษรนี้จะมีปรากฏบนเว็บเบราว์เซอร์เป็นสีเขียวตลอด

- สีของตัวอักษรเฉพาะที่รูปแบบ <FONT COLOR = "#สีที่ต้องการ" > ... </ FONT>  
ตัวอย่าง <font color = "#FF0000">สีแดง</font> คำสั่งนี้เราใช้ในการเปลี่ยนสีของตัวอักษรในส่วน  
ที่เราต้องการให้เกิดสีสันแตกต่างไปจากสีตัวอักษรอื่น ๆ เช่น <FONT COLOR = "#FF0000">สีแดง  
</FONT> ตัวหนังสือคำว่าสีแดงก็จะเป็นสีแดงตามที่เราต้องการทันที

สีของตัวอักษรที่เป็นจุดคลิกเมาส์รูปแบบ LINK = "#รหัสสี" ALINK = "#รหัสสี" VLINK  
"#รหัสสี" ตัวอย่าง <BODY BGCOLOR = "000000" TEXT = "#FOFOFO" LINK = "#FFFF00" ALIGN  
= "#0077FF" VLINK = "#22AA22"> กำหนดอยู่ในส่วนของ BODY โดยกำหนดให้ LINK เป็นสีของ  
ตัวอักษรก่อนมีการคลิก, ALIGN เป็นสีของตัวอักษรขณะถูกคลิก, VLINK สีของอักษรหลังจากคลิก  
แล้วตัวอย่างรหัสสี (“ภาษา HTML”, 2559: ออนไลน์)

**2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ (HCI)** การปฏิสัมพันธ์ คือ การสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับ  
ระบบ โดยที่ระบบมีส่วนต่อประสานเป็นทั้งส่วนที่ผู้ใช้สนใจ และเป็นเหมือนคนสนทนา / ตัวกลาง  
ระหว่างผู้ใช้ และระบบเริ่มจากผู้ใช้ออกคำสั่ง / ออกคำสั่งแก่ส่วนต่อประสานจากนั้นเป็นหน้าที่ของ  
ส่วนต่อประสานที่จะดำเนินการตามคำสั่งดังนั้นการสื่อสารระหว่างผู้ใช้ และระบบมีความหมาย  
คือ เป็นภาษาทางอ้อม (Indirect language) แทนที่จะเป็นการกระทำโดยตรง (Direct action)

1) แบบจำลองการปฏิสัมพันธ์เนื้อหาของแบบจำลองการปฏิสัมพันธ์จะกล่าวถึงคำศัพท์  
ที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์แบบจำลองของนอร์แมน (Norman) และกรอบของการปฏิสัมพันธ์มี  
รายละเอียด ดังต่อไปนี้

2) คำศัพท์ที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์วัตถุประสงค์ของการปฏิสัมพันธ์ คือ การช่วยเหลือผู้ใช้  
ให้สามารถทำงานในขอบเขตงานประยุกต์ตามเป้าหมายให้สำเร็จก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจ  
คำศัพท์ต่อไปนี้

- Domain หมายถึง ขอบเขตของการทำงานที่อาศัยความเชี่ยวชาญ และความรู้ของ  
กิจกรรม หรือขอบเขตการทำงานภายใต้การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น Graphic design domain  
คือ ขอบเขตการทำงานที่มีแนวคิดเรื่องรูปทรงต่าง ๆ และการวาดพื้นผิว เป็นต้น

- Goal หมายถึง ผลลัพธ์ หรือสิ่งที่นักศึกษาต้องการทำให้สำเร็จ เช่น ต้องการสร้าง  
รูปทรงสามเหลี่ยมสีแดงล้วนบนพื้นผ้าใบ

- Task หมายถึง การปฏิบัติเพื่อทำคำสั่งที่ต้องการ หรือภารกิจ เช่น เลือกเครื่องมือเต็ม (Full) และคลิกบนรูปทรงสามเหลี่ยม
- Intention หมายถึง เจตนา / ความตั้งใจที่จะกระทำให้บรรลุเป้าหมาย
- แบบจำลองของนอร์แมน (Donald Norman's model) มุ่งไปที่มุมมองของส่วนต่อประสานของผู้ใช้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ผู้ใช้กำหนดเป้าหมายการทำงาน
- 2) สร้างความตั้งใจ
- 3) ระบุการกระทำที่ส่วนต่อประสาน
- 4) กระทำการปฏิบัติ
- 5) รับรู้สถานะของระบบแปลความหมาย / ทำความเข้าใจสถานะของระบบ
- 7) ประเมินสถานะของระบบพร้อมกับเป้าหมายที่กำหนดไว้

แบบจำลองของนอร์แมนประกอบด้วยวงจรการปฏิสัมพันธ์ (Interactive cycle) ในหนึ่งรอบของการปฏิสัมพันธ์จะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ที่กล่าวไปแล้วซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ คือ ขั้นตอนการดำเนินการ (Execution) และขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) การนำแบบจำลองของนอร์แมนมาใช้งานนิยมนำมาอธิบายว่าทำไมบางระบบถึงใช้งานยากกว่าระบบอื่น ๆ ทั้งนี้ระบบที่ออกแบบการปฏิสัมพันธ์จะจัดให้อยู่ในช่องของการดำเนินการ ( Gulf of execution) หรืออ่าวของการประเมินผล (Gulf of execution) ลักษณะของอ่าวดังกล่าวมี ดังนี้

1) Gulf of execution คือ การกำหนดรูปแบบการกระทำของผู้ใช้อาจแตกต่างจากการกระทำต่าง ๆ ที่ระบบอนุญาตให้ทำได้นั้น คือ ผู้ใช้ต้องการ หรือคาดหวังทำงานบางสิ่งแต่ผู้ใช้ไม่สามารถทำผ่านระบบได้

2) Gulf of evaluation คือ ความคาดหวังของผู้ใช้ในการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบอาจแตกต่างจากสถานะที่กำลังแสดงผลอยู่ ณ ปัจจุบันนั้น คือ สิ่ง que ผู้ใช้เห็นเป็นผลลัพธ์อาจไม่ใช่สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจริง ๆ

กรอบของเอบาวด์ และบีล (Abowd and Beale framework) กรอบของเอบาวด์ และบีลขยายความต่อจากแบบจำลองของนอร์แมน โดยอธิบายความเป็นจริงของการปฏิสัมพันธ์กับระบบให้เฉพาะเจาะจงขึ้นซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก คือ ผู้ใช้อินพุตระบบ และเอาต์พุตแต่ละส่วนมี

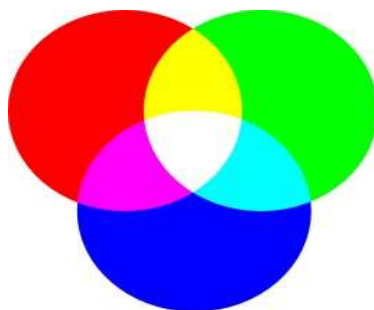
ภาษาของตัวเอง ส่วนของระบบมีภาษาแกน (Core language) และส่วนของผู้ใช้มีภาษาภารกิจ (Task language) ส่วนของอินพุต และเอาต์พุตก็มีภาษาของตัวเอง โดยที่ทั้งสองส่วนนี้รวมกันเป็นส่วนต่อประสาน (Interface) ทั้งปัญหาของการปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อการแปลความหมายระหว่างภาษาหนึ่งกับอีกภาษาหนึ่งนั้นมีความยุ่งยากหรือเป็นไปไม่ได้

3) วิทยาศาสตร์ (Ergonomics) คือ การศึกษาลักษณะทางกายภาพของการปฏิสัมพันธ์ อาจเรียกว่า มนุษย์ปัจจัย (Human factors) การยศาสตร์จะช่วยวาง / กำหนดมาตรฐานและคำแนะนำต่าง ๆ สำหรับการกำหนดว่าเราจะออกแบบสิ่งที่ต้องการ เพื่อใช้ในระบบด้วยวิธีใด การยศาสตร์จะพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

4) กระบวนการปฏิสัมพันธ์ (Interaction styles) การปฏิสัมพันธ์ถูกพบได้ในลักษณะของคำสนทนา หรือไดอะล็อก (Dialogue) ระหว่างคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้งานนำไปประยุกต์ใช้นั้นมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่แตกต่างกันมากมาย (“ปฏิสัมพันธ์ (HCI)”, 2559: ออนไลน์)

**2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี** หมายถึง ทฤษฎีของแม่สีที่เป็นต้นกำเนิดของการผสมสีเพื่อให้เกิดเป็นสีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้สร้างงานด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการนำไปใช้ในงานออกแบบทัศนศิลป์ทุกสาขา ทฤษฎีสีที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบทัศนศิลป์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ ทฤษฎีสีแสง (Light Color) การผสมของสีประเภทนี้เป็นการผสมสีแสงเรียกว่า การผสมแบบบวก (Additive Mixing) และทฤษฎีสีวัตถุธาตุ (Pigmentary Color) การผสมของสีประเภทนี้เป็นการผสมของรงควัตถุ (Pigment) เรียกว่า การผสมแบบลบ (Subtractive Mixing)

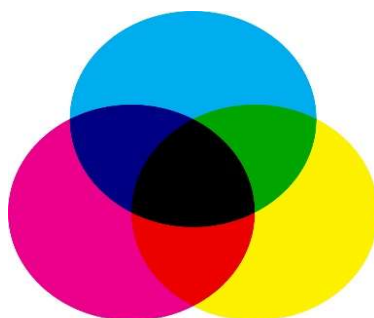
1) รูปแบบของสีที่เกิดจากแสง (RGB) รูปแบบสีที่เกิดจากแสงจะใช้สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) เป็นแม่สีหลักเพื่อผลิตแสงสีในรูปแบบต่าง ๆ ยกตัวอย่าง เช่น แสงสีแดงผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีเหลือง หรือแสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงินก็ได้แสงสีม่วงแดง เป็นต้น แนวคิดของรูปแบบสี RGB นี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของนักฟิสิกส์ "ยัง และเฮล์มโฮลทซ์" (The Young Helmholtz Theory) ว่าด้วยการมองเห็นสีเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างกันของเซลล์ Cone ในเรตินา) RGB จึงเป็นรูปแบบของสีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์แสงเป็นหลัก ดังนั้น ระบบดังกล่าวจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตสีให้กับจอภาพแทบทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นโทรทัศน์, โปสเตอร์ และอื่น ๆ อีกมากมายการรวมตัวของสีในรูปแบบนี้เราเรียกว่าเป็นการรวมตัวแบบบวก (Addictive Color) เมื่อรวมตัวกันทั้งสามแม่สีจะได้สีขาว



ภาพที่ 2.20 การผสมสีแบบบวก (RGB Color Model)

ที่มา : (การผสมสีแบบบวก (RGB Color Model)), ม.ป.ป: ออนไลน์

2) รูปแบบของสีที่เกิดจากวัตถุ (CMYK) เป็นรูปแบบสีที่ถูกกำหนดขึ้นมาให้ใช้สำหรับงานศิลปะ หรืองานสื่อสิ่งพิมพ์ลงบนวัตถุประกอบด้วย 4 แม่สีหลัก ได้แก่ สีฟ้า (Cyan), สีม่วงแดง (Magenta), สีเหลือง (Yellow) และสีดำ (Black) สาเหตุที่ต้องมีสีดำเนื่องจากการผสมระหว่างสีฟ้า + ม่วงแดง และสีเหลืองทำให้ได้สีดำที่ไม่ดำสนิท ดังนั้น ระบบพิมพ์ 4 สีซึ่งหมายถึง 4 แม่สีนี้เน้นเชิงการรวมตัวของสีในรูปแบบนี้เราเรียกว่า เป็นการรวมตัวแบบลบ (Subtractive Color) ท้ายที่สุดแล้วการรวมตัวของทุกแม่สีจะได้สีดำซึ่งตรงกันข้ามกับระบบ RGB



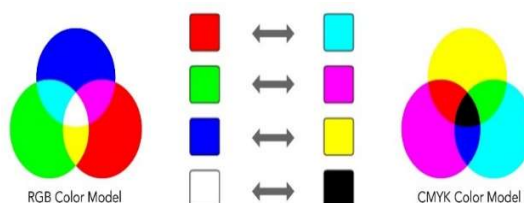
ภาพที่ 2.21 การผสมสีแบบลบ (CMYK Color Model)

ที่มา : (การผสมสีแบบลบ (CMYK Color Model)), ม.ป.ป: ออนไลน์

ความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK จากระบบสีสองระบบที่กล่าวมานั้นทำให้เราทราบถึงความตรงกันข้ามของแต่ละแม่สีในทั้งสองระบบด้วย ได้แก่ สีแดงในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีฟ้าในระบบ CMYK, สีเขียวในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีม่วงแดงในระบบ CMYK และสีน้ำ



เงินในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีเหลืองในระบบ CMYK ทั้งหมดนี้เพราะสีขาวในระบบแสงสี ตรงข้ามกับสีดำในระบบสีวัตถุธาตุ

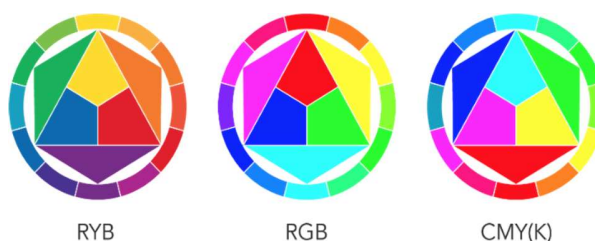


ภาพที่ 2.22 ความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK

ที่มา : (ความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK), ม.ป.ป: ออนไลน์

แต่ในความเป็นจริงนั้นยังมีสิ่งที่ทำให้ผลลัพธ์คลาดเคลื่อน หรือไม่แม่นยำอีกมากมาย เช่น สีที่ผลิตได้จากทั้งสองระบบมีไม่เท่ากัน, ความผิดเพี้ยนของสีที่ผลิต หรือแม้แต่ตัวผู้ใช้งานมันเอง และอื่น ๆ อีกมาก

วงล้อสี (Color Wheels) หากผู้เรียนเคยเรียนวิชาศิลปะมาก่อนคงพอนึกออกกว่ามีการพูดถึงวงล้อสีในลักษณะของแม่สีวัตถุธาตุ (รูปแบบ RYB: จะใช้สามแม่สีหลัก คือ แดง-เหลือง-น้ำเงิน ซึ่งผสมแล้วได้สีดำเหมือนกับ (CMYK) โดยนำแม่สีหลักมาผสมกัน เมื่อได้สีใดแล้วให้แทรกระหว่างสองแม่สีนั้นจนเป็นการไล่สีในรูปแบบวงล้อเราเรียกว่า วงล้อสี (Color Wheel) RYB RGB CMYK)



ภาพที่ 2.23 วงล้อสี (Color Wheels)

ที่มา : (วงล้อสี (Color Wheels)), ม.ป.ป: ออนไลน์

กายวิภาคของสี: สีร้อน, สีเย็น และสีธรรมชาติกลุ่มสีตามช่วงความยาวสเปกตรัมขอแยกออกเป็น 3 ช่วงที่จะได้พูดถึง ได้แก่

- กลุ่มสีร้อน (Warm Colors): สีแดง, สีส้ม, สีเหลือง และสีชมพู
- กลุ่มสีเย็น (Cool Color): สีเขียว, สีน้ำเงิน และสีม่วง
- กลุ่มสีธรรมชาติ (Neutral Color): สีดำ, สีขาว, สีเทา และสีน้ำตาล

(“ทฤษฎีสี-และสีในเชิงสัญลักษณ์”, 2558: ออนไลน์)

**2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database)** ฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และถูกนำมารวมกันโดยมีโครงสร้างเดียวกันถูกควบคุมดูแล และจัดการโดยซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (DBMS) เพื่อตอบสนองความต้องการสารสนเทศขององค์กร และเพื่อการใช้งานร่วมกันของผู้ใช้ เรียกองค์ประกอบทั้งหมดที่ทำงานร่วมกันเหล่านี้ว่า “ระบบฐานข้อมูล (Database System)”

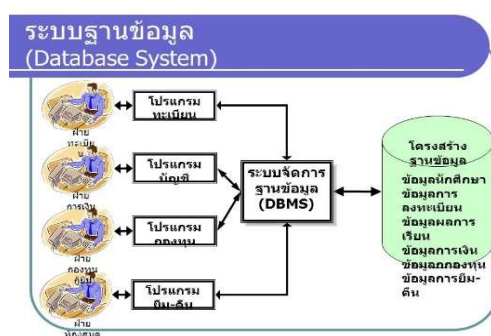
ระบบฐานข้อมูล (Database System) เป็นระบบรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่ชัดเจนในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน และดูแลรักษาป้องกันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูลเรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Data Base Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูลการแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมาโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลเป็นเพียงวิธีคิดในการประมวลผลรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่การใช้ฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

- 1) แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application)
- 2) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System หรือ DBMS)
- 3) ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
- 4) ข้อมูล (Data)

### 5) ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator หรือ DBA)

เป็นแอปพลิเคชันที่สร้างให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งมีรูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเมนู หรือกราฟิก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเลยก็สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลได้ เช่น บริการเงินสด ATM



ภาพที่ 2.24 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ที่มา : (ระบบจัดการฐานข้อมูล), ม.ป.ป: ออนไลน์)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรม หรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูลพวดย่าง ๆ ก็คือ DBMS นี้เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลตัวอย่างของ DBMS ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น หน้าที่ของระบบจัดการข้อมูล มีดังนี้

- 1) กำหนดมาตรฐานข้อมูล
- 2) ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ
- 3) ดูแล-จัดเก็บข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำ
- 4) จัดเรื่องการสำรอง และฟื้นฟูสภาพข้อมูล
- 5) จัดระเบียบแฟ้มทางกายภาพ (Physical organization)
- 6) รักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูล และป้องกันไม่ใช้ข้อมูลสูญหาย
- 7) บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมแอปพลิเคชันอื่น ๆ

8) เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน เพื่อรองรับความต้องการใช้ข้อมูลในระดับต่าง ๆ

ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เป็นคอมพิวเตอร์ที่คอยให้บริการการจัดการฐานข้อมูลซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานอยู่นั่นเอง เพราะฉะนั้นควรเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความรวดเร็วในการทำงานสูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป

ข้อมูล คือ เนื้อหาของข้อมูลที่เราใช้งานซึ่งจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยจะถูกเรียกมาใช้งานจากระบบจัดการฐานข้อมูล

ผู้บริหารฐานข้อมูล คือ กลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลข้อมูลผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งจะควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่กำหนดสิทธิหน้าที่การใช้งานข้อมูลกำหนดในเรื่องความปลอดภัยของการใช้งานพร้อมทั้งดูแลดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ให้ทำงานอย่างปกติด้วย

รูปแบบฐานข้อมูล คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่นิยมนำมาใช้งานในปัจจุบันมากที่สุดฐานข้อมูลหนึ่ง โดยผู้ริเริ่มพัฒนาก็ คือ อีเอฟ คอดด์ (E.F.Codd) และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ฐานข้อมูลแบบนี้ ได้แก่ Microsoft Access, DB2 และ Oracle เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลชนิดนี้ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์แถวแต่ละแถวสามารถเรียกชื่อได้อีกอย่างว่าระเบียน หรือเลคคอร์ด (Record) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์เรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า เขตข้อมูล หรือฟิลด์ (Field) (“เทคโนโลยีสารสนเทศ”, ม.ป.ป: ออนไลน์)

### 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ UX/UI

1) User interface (UI) คือ อะไรก็ได้ที่ผู้ใช้โต้ตอบกับการใช้ผลิตภัณฑ์ หรือบริการดิจิทัล ซึ่งรวมถึงทุกอย่างตั้งแต่หน้าจอ และ touchscreens แป้นพิมพ์เสียงและแม่แต่แสงไฟ

นักออกแบบ UI ในปัจจุบันมีโอกาสเกือบจะไร้ขีดจำกัดในการทำงานบนเว็บไซต์โมบายแอปเทคโนโลยีอุปกรณ์สำหรับสวมใส่ (wearable technology) และอุปกรณ์สมาร์ตโฟนต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นเป็นเพียงส่วนน้อยตราบดีที่คอมพิวเตอร์ยังคงเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันจะมี

ความจำเป็นที่จะต้องทำให้อินเทอร์เฟซที่ช่วยให้ผู้ใช้ทุุกวัยทุุกเป็องหลัง และประสบการณ์ทางเทคนิคสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) User experience หรือ UX มีการพัฒนามาจากผลของการปรับปรุง UI เมื่อมีบางอย่างให้ผู้ใช้ได้โต้ตอบกับประสบการณ์ของพวกเขาไม่ว่าจะเป็นแง่บวกลบ หรือเป็นกลางสามารถเปลี่ยนวิธีที่ผู้ใช้รู้สึกเกี่ยวกับการโต้ตอบเหล่านั้น

นักวิทยาศาสตร์ด้านวิทยาการความรู้ Don Norman นิยามคำว่า “ประสบการณ์ของผู้ใช้” ในต้นปี 1990 สมัยที่เขาทำงานที่ บริษัท แอปเปิ้ล และนิยามมัน ดังนี้

“ประสบการณ์ผู้ใช้” ครอบคลุมทุุกด้านของการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้ปลายทางกับบริษัททั้งบริการ และผลิตภัณฑ์ของบริษัท ฯ

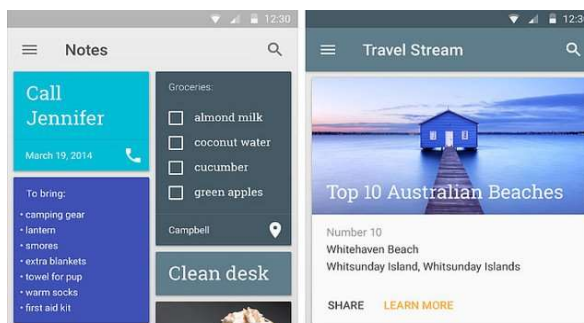
3) ความแตกต่างระหว่าง UI กับ UX ในขั้นพื้นฐาน UI ประกอบขึ้นจากองค์ประกอบทั้งหมดที่ทำให้บุคคลสามารถโต้ตอบกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการได้ UX ตรงกันข้าม คือ สิ่งที่แตกต่างกันที่มีปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้น ๆ ได้รับกลับไปจากประสบการณ์ทั้งหมด

Don Norman และ Jakob Nielsen สรุปไว้อย่างชัดเจนว่า “สิ่งสำคัญคือต้องแยกประสบการณ์การใช้งานทั้งหมดออกจาก User interface (U) แม้ว่าจะเห็นได้ชัดว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งของการออกแบบตัวอย่าง เช่น เมื่อพิจารณาเว็บไซต์ที่มีบทวิจารณ์ภาพยนตร์แม้ว่า UI สำหรับการค้นหาภาพยนตร์จะสมบูรณ์แบบแต่ UX อาจไม่ดีสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการฉายของภาพยนตร์อิสระขนาดเล็กหากฐานข้อมูลที่เป็นมีเฉพาะภาพยนตร์จากสตูดิโอรายใหญ่เท่านั้น”

ตัวอย่างเช่น Google อินเทอร์เฟซที่มีชื่อเสียงของ Spartan ประเด็นว่าประสบการณ์ที่ยอดเยี่ยมไม่จำเป็นต้องใช้ระฆัง และนกหวีดเมื่อมุ่งเน้นไปที่ผู้ใช้ Google รู้ดีว่าเมื่อพวกเขาไปที่เว็บไซต์พวกเขามองหาเพียงสิ่งเดียวนั้นคือข้อมูล และพวกเขาต้องการได้มันมาอย่างรวดเร็วข้อเท็จจริงที่ว่า google เป็นคำกริยาที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางแสดงให้เห็นว่าบริษัทให้ประสบการณ์ และความคาดหวังดังกล่าวได้ดีเพียงใดเกือบทุุกสิ่งที่คนอยากรู้สามารถเข้าถึงได้ในพริบตา และมีเพียง search engine อื่นไม่กี่ตัวเท่านั้นที่รอดมาได้ในปัจจุบัน

#### 4) ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้าน UI / UX

- UX มุ่งเน้นไปที่การใช้งานของผู้ใช้เพื่อแก้ปัญหาส่วนบ่งเน้นที่หน้าตา และการทำงานของผลิตภัณฑ์ Ken Norton, Google Ventures



ภาพที่ 2.25 google keep หน้า search UI ของแอป google ในแอนดรอยด์

ที่มา : (google keep หน้า search UI ของแอป google ในแอนดรอยด์), ม.ป.ป: ออนไลน์)

“เริ่มต้นด้วยปัญหาที่เราต้องการแก้การออกแบบ UX มุ่งเน้นไปที่ทุกอย่างที่ส่งผลต่อการใช้งานของผู้ใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวทั้งด้านบวก หรือด้านลบทั้งบนหน้าจอ และด้านนอกส่วนการออกแบบ UI มุ่งเน้นที่จะทำให้หน้าตาของผลิตภัณฑ์ และการทำงานออกมาอย่างไร User interface คือ ชั้นส่วนเดียวของการเดินทางนั้นผมขอความคล้ายคลึงกันของร้านอาหารที่ผมเคยได้ยินคนอื่นกล่าวว่าบ คือ โต๊ะเก้าอี้แผ่นแก้ว และช้อนส้อม UX คือ ทุกสิ่งทุกอย่างจากอาหารการบริการที่จอตลอดแสง และดนตรี”

นักออกแบบ UX สนใจเกี่ยวกับแนวคิดด้านกระบวนการออกแบบโดยผู้ออกแบบ UI จะมุ่งเน้นองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น Andy Budd, UX London



ภาพที่ 2.26 user experience designer at user testing

ที่มา : (user experience designer at user testing), ม.ป.ป: ออนไลน์

ตรรกะทั่วไปจะแนะนำว่าถ้าคุณออกแบบ UI และบุคคลที่ได้สัมผัสสินค้านั้นผ่านทาง UI จึงทำให้คุณเป็น User Experience Designer อย่างไรก็ตามนี้ก็หมายความว่า การออกแบบบ้านของคุณเองทำให้คุณเป็นสถาปนิก และการซ่อมท่อประปาทำให้คุณเป็นช่างประปา

บ่อยครั้งที่คำเหล่านี้ใช้ในการอธิบายถึงสาขานั้นแต่ตีความได้ผิดเพี้ยนไปจากความหมายดั้งเดิมตัวอย่าง เช่น สถาปนิกแปลตามความหมายจริงว่า “หัวหน้าช่างก่อสร้าง” และช่างประปามีความหมายว่า “หัวหน้าพนักงาน” ชัดเจนแล้วว่าสองคำนี้ไม่ได้สื่อ หรืออธิบายว่าอาชีพนั้นทำอะไรอีกต่อไป

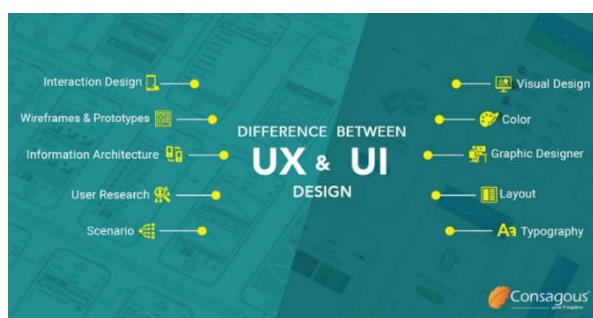
ในบริบทระดับมืออาชีพ “User Experience Designer” มีความหมาย และชุดทักษะที่เฉพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับชุมชนที่ปฏิบัติกันมานานกว่า 20 ปีในโลกนี้ผู้ออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience Designer) มีส่วนเกี่ยวข้องกับแนวคิดกระบวนการออกแบบโดยผู้ออกแบบ UI จะมุ่งเน้นองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

Jason Mesut อธิบายถึงความแตกต่าง (และซ้อนทับกัน) ระหว่าง UX และ UI ในรูปแบบ “เพชรคู่” ในรูปแบบนี้นักออกแบบ UX มีความเชี่ยวชาญด้านกลยุทธ์การวิจัยสถาปัตยกรรมข้อมูล และการออกแบบปฏิสัมพันธ์

นักออกแบบ UI (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อให้ทันสมัยเป็นผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ดิจิทัลใน Silicon Valley) ยังมีทักษะในการออกแบบการโต้ตอบอย่างไรก็ตามการมุ่งเน้นไปส่วนต่าง ๆ เช่น การออกแบบข้อมูลการออกแบบการเคลื่อนไหว และแบรนด์

ในขณะที่บางคนอ้างว่ามีความเชี่ยวชาญเชิงลึกในทุกส่วนเหล่านี้ซึ่งหาได้ค่อนข้างหายาก อย่างไรก็ตามหากคุณเป็นผู้เชี่ยวชาญในทุกสิ่งคุณอาจไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องใด ๆ เลย”

ไม่มีความแตกต่างระหว่างการออกแบบ UX และ UI เนื่องจากเป็นสองสิ่งที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ Craig Morrison, RecordSette



ภาพที่ 2.27 difference between ux and ui design

ที่มา : (difference between ux and ui design), ม.ป.ป: ออนไลน์)

“ผมได้ยื่นคำถามนี้อยู่ตลอดเวลา และผมได้ตอบคำถามนี้หลายครั้งในที่สุดผมได้ข้อสรุป ดังนี้ไม่มีความแตกต่างระหว่างการออกแบบ UX และ UI เนื่องจากเป็นสองสิ่งที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้

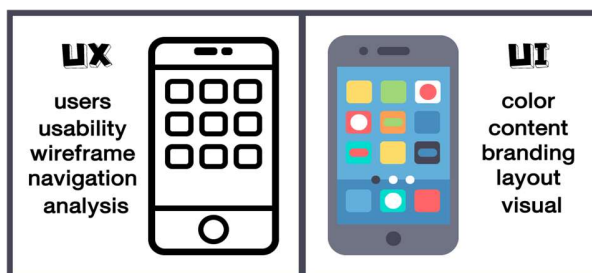
ตัวอย่าง เช่น คำถามประเภท “อะไร คือ ความแตกต่างระหว่างสีแดง และสารเคมีสีที่ถูกสร้างขึ้น” ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันสีแดงประกอบด้วยสารเคมีที่ต่างกันทุกประเภทเมื่อรวมกันก็เป็นสีแดงเช่นเดียวกับ User experience ที่สร้างขึ้นจากพวกขององค์ประกอบที่ต่างกัน ซึ่งการออกแบบ User Interface เป็นเพียงส่วนหนึ่งเมื่อรวมเข้าด้วยกันทำให้เกิดประสบการณ์การใช้งานต่อไปนี้เป็นคำถามอื่น ๆ เพื่อแสดงมุมมอง

- ความแตกต่างระหว่าง MacBook และรูปร่างของคีย์บอร์ดคืออะไร
- ความแตกต่างระหว่างชา และวัสดุประเภทใดที่ทำจากถั่วชา
- ความแตกต่างระหว่างรถกับสีที่ทาารถคืออะไร

ถ้าเรากำลังพูดถึงเค้กแสนอร่อย (และทำไมเราถึงไม่พูดถึงมันล่ะ) UI คือ จานรสชาติ ซ่อนส้อม และการนำเสนอส่วน UX เป็นเหตุผลที่เราให้บริการเด็ก และทำไมคนถึงอยากที่นั้คักมากกว่าแฮมเบอร์เกอร์ "



- UI เป็นสะพานที่ทำให้เราไปถึงที่ที่เราต้องการไป UX คือความรู้สึกที่เราได้รับเมื่อเราไปถึง Jason Ogle, User Defenders podcast



ภาพที่ 2.28 ความแตกต่างระหว่าง UX และ UI

ที่มา : (ความแตกต่างระหว่าง UX และ UI), ม.ป.ป: ออนไลน์)

“ผมคิดว่าหนึ่งในสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึงในโลกแห่งความคิดสร้างสรรค์ของเราที่เรากำลังโอบยบิน คือ UI ไม่ใช่ชุดของปุ่มที่อยู่บนมุมทั้งสี่ของหน้าจอ และ UX ก็ได้เป็นแค่ต้นแบบบนหน้าจอเพียงเพื่อการเพิ่ม Conversion บนหน้า Landing Page เท่านั้น

ขณะนี้ยังสามารถพิจารณาเสียง และเจตนาของเราที่ขับเคลื่อนโดยสิ่งที่ระบบคิดว่าเรากำลังพูด หรือต้องการในบริบทใดก็ตาม UI เป็นสะพานที่ทำให้เราไปอีกด้านหนึ่งของที่เราต้องการจะไป UX คือความรู้สึกที่เราได้รับเมื่อเราไปถึงที่นั่นเมื่อสะพานถูกสร้างขึ้นอย่างดี หรือถึงสู่ความตายของเรา

มันยังเป็นไปได้ที่จะมีประสบการณ์ของผู้ใช้ที่ดีโดยไม่ต้องมี user interface ในความเป็นจริงนั้นถ้ามันดีจริง ๆ บางทีผู้ใช้ของคุณอาจไม่ทันสังเกตเห็นว่ามีมันอยู่ที่นั่น (มีข้อดีที่ตัวที่คุณสังเกตเห็นในขณะที่กำลังข้ามสะพาน)

อย่าลืมว่าเรามักจะสร้าง UX อยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นที่หลังแบ่นพิมพ์ในร้านขายของชำในที่ทำงานของเรา หรือบนทางด่วน เพื่อสรุปเรื่องนี้ตามที่ผมพูดเสมอกับผู้ฟังที่น่ารักในช่วงท้ายของทุกตอน User Defenders podcast: จงต่อสู้ต่อไปในการสร้าง UX ที่ดีสำหรับคนอื่นไม่ว่าจะต้องใช้ UI หรือไม่”

- UX ครอบคลุมทุกประสบการณ์ที่บุคคลมีกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการในขณะที่ UI มีความเฉพาะเจาะจงกับวิธีการที่ผู้ตอบโต้ตอบกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ Chinwe Obi, User Testing



ภาพที่ 2.29 Head of Product at Record setter, Founder of Usability Hour

ที่มา : (Head of Product at Record setter, Founder of Usability Hour), ม.ป.ป: ออนไลน์)

User experience (LX) เป็นปฏิสัมพันธ์ และประสบการณ์ที่ผู้ใช้มีกันผลิตภัณฑ์ และบริการของบริษัท เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกของ UX สิ่งนี้อาจรวมถึงการทำวิจัยเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับประสบการณ์เชิงบวก และเชิงลบ นำการเรียนรู้เหล่านั้นไปปรับปรุงสิ่งที่ส่งผลดีต่อประสบการณ์ของผู้ใช้

ลองนึกถึงการสั่งอาหารออนไลน์สำหรับการจัดส่งถึงที่ UX ประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้ตั้งแต่การสั่งซื้อในเว็บไซต์ของบริษัทประสบการณ์ในการเลือกซื้อของบนรายการ และความพึงพอใจต่ออาหารที่สั่งซื้อ User interface (UI) คือ ส่วนเฉพาะที่ผู้ใช้ได้ตอบด้วยตัวอย่าง เช่น UI สามารถจัดการกับแนวคิดดั้งเดิม เช่น องค์ประกอบของการออกแบบภาพ เช่น สี และการออกแบบอักษร นอกจากนี้ยังสามารถดูฟังก์ชันการทำงานของหน้าจอ หรือระบบพิเศษอื่น ๆ ได้ เช่นระบบใช้งานเสียงเป็นหลักจากตัวอย่างการสั่งอาหารทางออนไลน์จะมุ่งเน้นไปที่การออกแบบภาพบนหน้าจอที่ผู้ใช้ได้ตอบด้วย เช่น สีของปุ่มคำสั่งซื้อ และตำแหน่งที่จะวางลงบนหน้า นอกจากนี้ยังสามารถรวมอินเทอร์เฟซใด ๆ ก็ตามที่ผู้ใช้อาจติดต่อกับในร้านค้าได้อีกด้วย” (“อะไรคือความแตกต่างระหว่าง User Interface และ Car experience”, 2561: ออนไลน์)

**2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ** หมายถึง ระบบที่รวบรวม และจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อนำมาประมวลผล และจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการ

ทำงานและการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหารเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยที่เราจะเห็นว่า MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ

1) สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กรมาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

2) สามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน และการบริหารงานของผู้บริหาร ดังนั้น ถ้าระบบใดประกอบด้วยหน้าที่หลักสองประการตลอดจนสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่หลักทั้งสองได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์ ระบบนั้นก็สามารถถูกจัดเป็นระบบ MIS ได้ ระบบ MIS ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ MIS อาจสร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์อะไรก็ได้แต่ต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักทั้งสองประการได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์แต่เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลนักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ (System Analyst and Designer) จึงออกแบบระบบสารสนเทศให้มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการสารสนเทศ



ภาพที่ 2.30 Management Information System (MIS)

ที่มา : (Management Information System (MIS), ม.ป.ป: ออนไลน์)

ปัจจุบันขอบเขตการทำงานของระบบสารสนเทศขยายตัวจากการรวบรวมข้อมูลที่มาจากภายในองค์กรไปสู่การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกทั้งจากภายในท้องถิ่นประเทศ และระดับนานาชาติปัจจุบันธุรกิจต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีศักยภาพสูงขึ้นเพื่อสร้าง MIS ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของธุรกิจ และขีดความสามารถในการบริหารงานของผู้บริหารในยุคปัจจุบัน แต่ปัญหาที่น่าเป็นห่วง คือ คนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจในศักยภาพ และขอบเขตของการใช้งานระบบ

สารสนเทศ (MIS) นอกจากนี้บุคคลากรบางส่วนที่ขาดความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการใช้งานระบบสารสนเทศไม่ยอมเรียนรู้ และเปิดรับการเปลี่ยนแปลงจึงให้ความสนใจ หรือความสำคัญกับการปรับตัวเข้ากับ MIS น้อยกว่าที่ควร

ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งระดับองค์กร และอุตสาหกรรมธุรกิจต้องการระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพเพื่อการดำรงอยู่ และเจริญเติบโตขององค์การโดยที่เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่วนช่วยให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จ และสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นในระดับสากลเพื่อให้การทำงานมีความเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องทำความเข้าใจถึงวิธีใช้งาน และโครงสร้างของระบบสารสนเทศสามารถสรุปส่วนประกอบของระบบสารสนเทศได้ 3 ส่วน คือ

- 1) เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
- 2) วิธีการ หรือขั้นตอนการประมวลผล
- 3) การแสดงผลลัพธ์

เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ส่วนประกอบหรือโครงสร้างพื้นฐานที่รวมกันเข้าเป็น MIS และช่วยให้ระบบสารสนเทศดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกเครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศไว้ 2 ส่วน คือ

1) ฐานข้อมูล (Data Base) ฐานข้อมูลจัดเป็นหัวใจสำคัญของระบบ MIS เพราะสารสนเทศที่มีคุณภาพจะมาจากข้อมูลที่เชื่อถือได้ทันสมัย และถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึง และใช้งานได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ดังนั้นฐานข้อมูลจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์ และปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2) เครื่องมือ (Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บ และประมวลผลข้อมูลปกรระบบสารสนเทศจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการข้อมูลซึ่งจะประกอบด้วยส่วนสำคัญต่อไปนี้

- อุปกรณ์ (Hardware) คือ ตัวเครื่องหรือส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย

- ชุดคำสั่ง (Software) คือ ชุดคำสั่งที่ทำหน้าที่รวบรวม และจัดการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงาน หรือการตัดสินใจในด้านวิธีการ หรือขั้นตอนการประมวลผลการที่จะได้

ผลลัพธ์ตามที่ต้องการจะต้องมีการจัดลำดับวางแผนงาน และวิธีการประมวลผลให้ถูกต้องเพื่อให้ได้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ

ในการแสดงผลลัพธ์เมื่อข้อมูลได้ผ่านการประมวลผลตามวิธีการแล้วจะได้สารสนเทศ หรือ MIS เกิดขึ้นอาจจะนำเสนอในรูปแบบ ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไปใช้งาน รูปแสดงส่วนประกอบของสารสนเทศเพื่อการจัดการ (“ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)”, ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์** อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถเข้าถึงการใช้งานได้อย่างอิสระ และเป็นสถานที่ใครหลาย ๆ คนใช้งานทั้งด้านบวก และด้านลบ ซึ่งเว็บไซต์ธุรกิจส่วนใหญ่จะเป็นเป้าหมายของผู้ไม่หวังดีที่จะพยายามขโมยข้อมูล หรือรอดักจับข้อมูลลูกค้าจากเว็บไซต์ของเรา ดังนั้นสิ่งที่เราจะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างแรกก็คือความปลอดภัยของเว็บไซต์ของเราสำหรับบทความนี้จะกล่าวถึงแนวทางการรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์เริ่มจากการจัดการของ Web Hosting ที่เราเลือกใช้งานอยู่แนวทางการรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์เราสามารถทำได้ ดังนี้

- 1) จัดเตรียมระบบรักษาความปลอดภัยต่าง ๆ เพื่อปกป้องเว็บไซต์ และข้อมูลของลูกค้าให้ดีที่สุด เช่น การป้องกันการอัปโหลดไฟล์, การจำกัดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น
- 2) เก็บข้อมูล FTP Account ที่ใช้สำหรับอัปโหลดไฟล์ขึ้นเครื่อง Server ให้เป็นความลับมากที่สุด และควรมีการเปลี่ยนรหัสผ่านทุกครั้งหลังจากให้ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้งานเสร็จแล้ว
- 3) ควรมีการใช้งาน SSL บนเว็บไซต์ด้วยเพราะจะเป็นการเข้ารหัสของข้อมูลทั้งหมดบนเว็บไซต์ของเรา
- 4) ควรมีการสำรองข้อมูลทั้งหมดอยู่เป็นประจำเพื่อป้องกันการถูกลักลอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลและป้องกันข้อมูลสูญหายในกรณีที่เครื่อง Server มีปัญหา

นอกจากแนวทางการรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์ที่กล่าวมาข้างต้นเราจะต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาเครื่อง Server ของเราด้วย เช่น สถานที่, อุณหภูมิ, ระบบการจัดการทรัพยากรภายในเครื่อง เป็นต้น (“ความปลอดภัยของเว็บไซต์”, 2560: ออนไลน์)

**2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)** เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นการพัฒนาระบบงานบนเว็บซึ่งมีข้อดี คือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพใช้งานง่ายเหมือนกับกำลังท่องเที่ยวระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงาน หรือห้างร้านมากที่สุดไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไปที่มักจะจัดทำระบบในแบบกว้างซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริงระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้า หรือผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น ตัวอย่างระบบงานที่เหมาะสมกับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้า หรือบริการต่าง ๆ เช่น การจองที่พัก การจองโปรแกรมทัวร์ การจองแผ่น CD-DVD ฯลฯ ระบบงานบุคลากรระบบงานแผนการตลาดระบบการสั่งซื้อแบบพิเศษระบบงานในโรงเรียน เช่น ระบบงานวัด และประเมินผล ระบบงานปกครองระบบงานห้องสมุด ระบบการลงทะเบียน เช็คเกรด ฯลฯ ระบบงานอื่น ๆ ที่ต้องการนำข้อมูลมา Online ค่าใช้จ่ายในการทำเว็บแอปพลิเคชันปกติจะใช้วิธีการคำนวณจากขอบเขตของระบบงาน และปริมาณของข้อมูลที่ไหลเวียนในระบบรวมถึงปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งทางเว็บโปรแกรมเมอร์จะคำนวณราคาออกเป็นงาน ๆ ไป ซึ่งส่วนใหญ่จะมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ต่อไปนี้รวมกันค่าจัดทำระบบงาน ค่าชื่อโดเมน และ Web Hosting (ในกรณีจะนำระบบออกทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ค่าบริการหลังการขาย ค่า Hardware และอุปกรณ์ด้านเครือข่ายเพิ่มเติมอื่น ๆ

การทำงานของ Web Application โปรแกรมส่วนหนึ่งจะวางตัวอยู่บน Reordering Engine ซึ่งตัว Rendering Engine จะทำหน้าที่หลัก คือ นำเอาชุดคำสั่ง หรือรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลนำมาแสดงผลบนพื้นที่ส่วนหนึ่งในจอภาพโปรแกรมส่วนที่วางตัวอยู่บน Rendering Engine จะทำหน้าที่หลัก คือ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งที่แสดงผลจัดการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามาเบื้องต้น และการประมวลผลบางส่วนแต่ส่วนการทำงานหลักจะวางตัวอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ในลักษณะ Web Application แบบเบื้องต้นฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วยเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมต่อกับไคลเอนต์ตามโปรโตคอล HTTP / HTTPS โดยนอกจากเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่ส่งไฟล์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการแสดงผลตามมาตรฐาน HTTP ตามปกติทั่วไปแล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนประมวลผลซึ่งอาจจะเป็นตัวแปลภาษา เช่น Script Engine ของภาษา PHP หรืออาจจะมีการติดตั้ง

.NET Framework ซึ่งมี ส่วนแปลภาษา CLR (Common Language Runtime) ที่ใช้ แปลภาษา Intermediate จากโค้ดที่เขียนด้วย VB.NET หรือ C#.NET หรืออาจจะเป็น J2EE ที่มีส่วนแปลไบต์โค้ดของคลาสที่ได้จากโปรแกรมภาษาจาวา เป็นต้น

1) ASP (Active Server Page) เป็นเทคโนโลยีที่ทำงานทางฝั่งด้านเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกออกแบบมาให้ช่วยต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์การใช้งาน ASP สามารถกระทำได้โดยเขียนคำสั่ง หรือสคริปต์ต่าง ๆ ในรูปของเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาทั่ว ๆ ไป แล้วนำมาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์เมื่อมีการเรียกใช้งานจากบราวเซอร์ไฟล์เอกสาร ASP ก็จะถูกแปลโดย Server Interpreter แล้วส่งผลที่ได้ส่งกลับไปเป็นภาษา HTML ให้บราวเซอร์ที่เรียกดังกล่าว เนื่องจาก ASP สามารถรองรับได้หลายภาษา เช่น VBScript, Jscript, Perl และภาษาสคริปต์อื่น ๆ ดังนั้นนักพัฒนาเว็บไซต์จึงไม่มีความจำเป็นต้องมีความรู้ หรือต้องศึกษาในทุกภาษาเนื่องจาก ASP ได้ถูกออกแบบมาให้ขึ้นกับความรู้ของนักพัฒนาเว็บไซต์นั่นเองการทำงานของโปรแกรม ASP นั้นจะทำงานอยู่ที่ฝั่งของ Server เท่านั้น เราจึงเรียกว่าเป็นการทำงานแบบ Server Side ซึ่งจากการทำงานทางฝั่ง Server ของ ASP นั้นทำให้ Web Browser ของฝั่ง Client จะทำหน้าที่เพียงรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานทางฝั่ง Server เท่านั้น

2) PHP (Personal Home Page > Professorial Home Page > PHPHypertext Proprocessor) PHP เป็นภาษาจาวาสคริปต์ scripting language คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนา และออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรก หรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น จึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server Side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีลูกเล่นมากขึ้น

3) JSP (Java Server Page) หรือ Java Server Page เป็นเทคโนโลยี Java อีกเทคโนโลยีหนึ่งซึ่งมีการทำงานอยู่บนฝั่ง Server หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบ Server side ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มตั้งแต่การร้องขอ หรือเกิด Request จาก Browser หรือ Client มาที่

ISP บนฝั่ง Server จากนั้น Server ก็ทำการประมวลผล JSP เป็น servlet ก่อนแล้วส่ง Response กลับไปให้ Client ในรูปของ HTML

4) PSP (Python Server Page) ภาษา Python ถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่าง ๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา C, C ++, Java, Fort ภาษา Python เป็นภาษาประเภท Server de Script คือ การทำงานของภาษา Python จะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูงใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา Python สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิสรวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF) ตัวอย่าง CMF ที่มีชื่อเสียงมาก และเบื้องหลังทำงานด้วย python คือ Plone

5) ASP.NET (Active Server Page.NET) เป็นรูปแบบแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นเพื่อทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยจะโต้ตอบกับผู้ใช้งานเหมือนเว็บเพจทั่วไปการทำงานของ ASP.NET จะเป็นแบบ Server-Side Script ซึ่งเป็นการทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เมื่อแอปพลิเคชันถูกเรียกใช้งานจากเบราว์เซอร์เว็บเซิร์ฟเวอร์จะนำไฟล์ ASP.NET ไปประมวลผล และจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของไฟล์ Page Class และเป็นไฟล์ HTML อีกครั้งที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้งาน (“narisara”, 2557: ออนไลน์)

### 2.2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)

1) เครือข่ายแบบ Client / Server เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายแบบ server-based โดยจะมีคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ซึ่งจะไม่ได้ทำหน้าที่ประมวลผลทั้งหมดให้เครื่องลูกข่ายหรือไคลเอนต์ (client) เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เสมือนเป็นที่เก็บข้อมูลระยะไกล (remote client) และประมวลผลบางอย่างให้กับไคลเอนต์เท่านั้น เช่น ประมวลผลคำสั่งในการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (Database Server) เป็นต้น

- ประสิทธิภาพเครือข่ายแบบ Client / Server นั้นเซิร์ฟเวอร์จะต้องทำงานบริการให้กับเครื่องไคลเอนต์ที่ร้องขอเข้ามาซึ่งนับว่าเป็นงานประมวลผลที่หนักพอสมควร ดังนั้น เครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็ควรจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังเพียงพอในการรองรับงานหนัก ๆ แบบนี้ในเครือข่าย

- บริการอาจจะมีเซิร์ฟเวอร์อยู่หลายตัวในการทำงานเฉพาะด้าน เช่น ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ในการจัดเก็บ และบริหารไฟล์ทั้งหมดที่อยู่ในเครือข่ายพริ้นต์เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่



เกี่ยวกับการควบคุมการพิมพ์ทั้งหมดในเครือข่ายดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์จัดเก็บ และบริหารฐานข้อมูลขององค์กร เป็นต้น

- โปรแกรมองค์กรที่ใช้เครือข่ายแบบนี้ มักมีการเก็บโปรแกรมไว้บนเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปเรียกใช้ได้ทันที เช่น เซิร์ฟเวอร์เก็บโปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ไว้ เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้โปรแกรมนี้ก็สามารถรับโปรแกรมนี้จากเซิร์ฟเวอร์ได้

- ขนาดเครือข่ายแบบ Client / Server สามารถรองรับเครือข่ายตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่แต่ที่เหมาะสมจะเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่

- การบริหารระบบจะต้องมีเจ้าหน้าที่ในการบริหารระบบโดยเฉพาะซึ่งทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับงานพื้นฐานประจำวัน เช่น การสำรองข้อมูลการตรวจสอบระบบรักษาความปลอดภัย และการดูแลระบบให้ทำงานได้อย่างสม่ำเสมอ

- ระบบรักษาความปลอดภัยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ส่วนใหญ่จะเปิดให้ทำงานตลอดเวลา และต้องมีการป้องกันไม่ให้ใครเข้ามาปรับเปลี่ยนระบบภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเป็นการป้องกันรักษาข้อมูลบริษัทส่วนใหญ่จึงมักจะเก็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ในห้องที่แยกต่างหาก และมีการปิดล็อกไว้อย่างดี

- เป็นการขยายระบบเครือข่ายแบบ Client / Server ยืดหยุ่นต่อการเพิ่มเติมขยายระบบการเพิ่มเครื่องไคลเอนต์ในเครือข่ายไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสเปกสูงราคาแพง โดยเครื่องที่มีสมรรถนะสูงนั้นเอาไว้ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

- การดูแลซ่อมแซมปัญหาที่เกิดขึ้นในเครือข่ายแบบนี้หาพบได้ไม่ยาก เช่น ถ้าเครื่องไคลเอนต์หลาย ๆ เครื่องทำงานไม่ได้ปัญหาที่มักจะมีมาจากที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และถ้าเครื่องไคลเอนต์เครื่องใดมีปัญหาผู้บริหารระบบก็เพียงแก้ไขที่เครื่องนี้ซึ่งจะไม่กระทบต่อเครื่องไคลเอนต์เครื่องอื่น

2) Client server เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 โปรแกรมโดยโปรแกรมหนึ่งที่เป็น client จะสร้างคำขอของบริการจากอีกโปรแกรม หรือ server ที่จะทำให้ครบถ้วนถึงแม้ว่าแนวคิด client server สามารถใช้กับโปรแกรมภายในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวแต่แนวคิดนี้เป็นแนวคิดที่สำคัญในระบบเครือข่ายในเครือข่ายแบบจำลอง Client Server ให้แบบแผนการติดต่อภายในโปรแกรมที่ให้ประสิทธิภาพการกระจายข้ามตำแหน่งที่ต่างกัน

ทรานแซกชันของคอมพิวเตอร์แบบจำลอง client server เช่น การตรวจสอบบัญชีธนาคาร จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้โปรแกรม client เครื่องข่ายแบบ client server เป็นรูปแบบหนึ่งของ เครื่องข่าย Server-based โดยจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการ ให้กับคอมพิวเตอร์เครื่องที่ทำการร้องขอการบริการ และรับบริการ

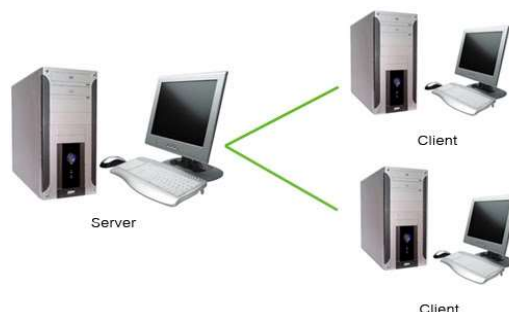
- โคลเอนต์ client เป็นโปรแกรมที่ถูกรับอยู่บนเครื่องของผู้ใช้เพื่อเรียกให้บริการจาก เซิร์ฟเวอร์ โคลเอนต์จะเปิดช่องทางสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ไอพีแอดเดส และหมายเลขของ เซิร์ฟเวอร์

- เซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นโปรแกรมที่รันอยู่บนเครื่องที่จะคอยให้บริการกับเครื่องอื่น ๆ เมื่อมีการรันโปรแกรม และมีการเปิดช่องทางการสื่อสารเอาไว้ให้โคลเอนต์สามารถติดต่อเข้ามา ได้ แต่จะยังไม่ให้บริการใด ๆ จนกระทั่งจะมีคำร้องขอมาจากโคลเอนต์เราเรียกวิธีการแบบนี้ว่า passive open

3) Client-Server โดย คือ ระบบ client Server เป็นสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ได้รับการ ออกแบบให้แยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่าส่วน client และอีกส่วนหนึ่งเรียกว่า server ปกติ แล้วข้อมูลจะอยู่ข้าง Server ในฐานะข้อมูลซึ่งอาจเป็นฐานข้อมูล MS Access, MS SQL, Server, Oracle ในส่วนของข้าง client จะฟังคำสั่ง SQL Statement แล้วดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ส่งไปยัง client

- กระบวนการทำงานของ client Server Client คือซอฟต์แวร์ที่เป็นกระบวนการงาน ในการขอ บริการ ข้อมูล (Launcher / Requester process) Client Application จะติดต่อ Client Application อื่น ๆ ได้ และใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ และติดต่อขอใช้ข้อมูล และบริการ

- Server เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถตอบสนองต่อการขอ บริการ และข้อมูลของ Client มีหน้าที่ คือ การตีความ Request ของ Client ข้อดีของ Client Server มีความคล่องตัวในการทำงาน สูงและที่สำคัญ คือ ราคาค่อนข้างต่ำ (“โคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)”, 2557: ออนไลน์)



ภาพที่ 2.31 Client Server

ที่มา : (Client Server, ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา SQL** ย่อมาจาก Structured Query Language เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ผู้คิดค้น SQL เป็นรายแรก คือ บริษัทไอบีเอ็มหลังจากนั้นมาผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้พัฒนาระบบที่สนับสนุน SQL มากขึ้นจนเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยผู้ผลิตแต่ละรายก็พยายามที่จะพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลของตนให้มีลักษณะเด่นเฉพาะขึ้นมาทำให้รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปบ้างจนกระทั่ง American National Standard Institute (ANSI) ได้กำหนดรูปแบบมาตรฐานของ SQL ขึ้นซึ่งเป็นมาตรฐานของคำสั่ง SQL ตาม ANSI-86 ที่ใช้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำในการอ้างอิงได้อย่างไรก็ตามรูปแบบมาตรฐาน SQL ตาม ANSI-19 ก็มีข้อจำกัดในการใช้คำสั่ง SQL เช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับ SQL ของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ผู้ผลิตบางรายได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาให้เป็นประโยชน์ และง่ายสำหรับผู้ใช้อยู่ตลอดเวลา

ต่อมาในปี 1992 ANSI ได้ทำการทบทวน และปรับปรุงมาตรฐานของ SQL/2 และเป็นที่ยอมรับของ ISO (International Organization for Standardization) SQL/2 มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น เช่น

- เพิ่มประเภทของข้อมูลที่มีจากเดิม
- สนับสนุนการใช้กลุ่มตัวอักษร
- มีความสามารถในการให้สิทธิ์ (Privilege)
- สนับสนุนการใช้ SQL แบบ Dynamic
- เพิ่มมาตรฐานในการใช้ Embedded SQL
- เพิ่มโอเปอเรเตอร์เชิงสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ฯลฯ

นอกจากนี้ ANSI ได้ทบทวนและปรับปรุง SQL อีกครั้ง (SQL/3) จุดประสงค์ของการกำหนดมาตรฐานเพื่อประโยชน์ในการใช้คำสั่งนี้ร่วมกันในระบบที่แตกต่างกันได้ (Application Portability) นอกจากนี้การเรียนรู้การใช้คำสั่ง SQL ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเป็นการง่ายที่จะนำไปประยุกต์ใช้หรือเรียนรู้เพิ่มเติมจากคำสั่ง SQL ของผู้ผลิตแต่ละรายได้ประเภทของคำสั่ง SQL มีดังนี้

1) ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไรแต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใดรวมถึงการเพิ่มคอลัมน์ การกำหนดดัชนี การกำหนดคิวของผู้ใช้ เป็นต้น

2) ภาษาสำหรับการเรียกใช้ข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเพิ่ม หรือลดข้อมูล เป็นต้น

3) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการเกิดภาวะพร้อมกัน หรือป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกันโดยที่ข้อมูลนั้น ๆ อยู่ในระหว่างการปรับปรุงแก้ไขซึ่งเป็นเวลาเดียวกับที่ผู้ใช้อีกคนหนึ่งก็เรียกใช้ข้อมูลนี้ทำให้ข้อมูลที่ผู้ใช้คนที่สองได้ไปเป็นค่าไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังประกอบด้วยคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการให้สิทธิ์ผู้ใช้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

รูปแบบการใช้คำสั่ง SQL สามารถใช้ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) คำสั่ง SQL ที่ใช้เรียกดูข้อมูลแบบโต้ตอบ (Interactive SQL) เป็นการใช้คำสั่ง SQL สั่งงานบนจอภาพเพื่อเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรงในขณะที่ทำงาน

2) คำสั่ง SQL ที่ใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ (Embedded SQL) เป็นการนำคำสั่ง SQL ไปใช้ร่วมกับชุดคำสั่งงานที่เขียนโดยภาษาต่าง ๆ เช่น COBOL PASCALPL/1 ฯลฯ

เกณฑ์การใช้ SQL ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า SQL เป็นภาษาฐานข้อมูลที่สามารใช้ได้ในเรื่องของการนิยามข้อมูลการเรียกใช้ หรือการควบคุมคำสั่งเหล่านี้จะช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบงาน หรือนำไปใช้ในส่วนของการสร้างฟอร์ม (FORM) การทำรายงาน (REPORT) ของระบบงานต่าง ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ข้อตกลงมาตรฐานการใช้คำสั่ง SQL รูปแบบของคำสั่ง SQL ที่ใช้ในตำราเล่มนี้ยึดรูปแบบคำสั่งของ SQL ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ ORACLE ซึ่งเมื่อเข้าใจถึงคำสั่งเหล่านี้ ผู้ใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับคำสั่ง SQL ที่ใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดด้วยตนเองได้โดยทั่วไป คำสั่ง SQL หนึ่ง ๆ จะจบด้วยเครื่องหมาย ; รูปแบบคำสั่งแต่ละคำสั่งใน SQL มีสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายตามตารางที่ 2.2 ดังต่อไปนี้ (“SQL”, 2560: ออนไลน์)

**ตารางที่ 2.2** แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
ตัวพิมพ์ใหญ่	คำสั่ง
< >	ชื่อต่าง ๆ หรือนิพจน์ที่ผู้ใช้จะต้องกำหนดค่าขึ้นมา
(.....)	สามารถจะระบุเพิ่มอีกตามสิ่งที่ระบุมาแล้วข้างหน้า
[ ]	คำสั่งนั้น ๆ จะมีสิ่งที่ระบุไว้ในเครื่องหมายนี้หรือไม่ก็ได้
: :=	ส่วนที่อยู่ด้านขวาของเครื่องหมายนี้เป็นคำอธิบาย หรือคำนิยามของสิ่งที่อยู่ด้านซ้ายของเครื่องหมายนี้
	อาจจะเลือกใช้สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ด้านซ้าย หรือด้านขวาของเส้นนี้ได้

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้ คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาว ๆ	ขนาดข้อมูลจริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+3byte
6	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล
7	ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ค่า Null สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล

ที่มา : (อนรรฆมนต์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
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

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บ 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)	-1.797693134862315 7E +308 ถึง - 2.22507385850720 14E - 308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348 623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(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 ให้กำหนด เป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d = 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+1byte ถ้า d > 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+2byte

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)



ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกันแต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไปจนถึงปี ค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลามีค่าได้ตั้งแต่ - 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR (2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุจะถือว่าเป็น 4 หลัก)	1 byte

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

### 2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle:

**SDLC)** วงจรการพัฒนากระบวน (SDLC) วิธีการดำเนินงานวิจัยในการพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะใช้วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC) (Whitten :2001) ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบงานใหม่ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพขั้นตอนของการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

1) เข้าใจปัญหา (Problem Recognition) ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่าระบบสารสนเทศ หรือระบบจัดการเดิมอาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่ตอบสนองความต้องการในปัจจุบันทำให้จะต้องมีการพัฒนากระบวนสารสนเทศมาใช้งานที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องที่ยากนัก หรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ตั้งนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่ามีความต้องการเพียงพอที่เป็นไปได้หรือไม่ ได้แก่

"การศึกษาความเป็นไปได้" (Feasibility Study)

- สรุปขั้นตอนที่ 1 : เข้าใจปัญหา
- หน้าที่: ตระหนักว่ามีปัญหาในระบบ
- ผลลัพธ์: อนุมัติการศึกษาความเป็นไปได้
- เครื่องมือ: ไม่มี
- บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ: ผู้ใช้หรือผู้บริหารชี้แจงปัญหาต่อนักวิเคราะห์

ระบบ

2) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้อีกคือการกำหนดว่าปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่าย และเวลาน้อยที่สุด และได้ผลเป็นที่น่าพอใจปัญหาต่อไป คือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางเทคนิค และบุคลากรปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเก่า ๆ ถ้ามีรวมทั้งคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ด้วยความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากรนอกจากนั้นควรจะทำให้ความสนใจว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงรวมทั้งความเห็นของผู้บริหารด้วยสุดท้ายนักวิเคราะห์ระบบต้องวิเคราะห์ได้ว่าความเป็นไปได้เรื่องค่าใช้จ่ายรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนากระบวน และที่สำคัญคือผลประโยชน์ที่จะได้รับ

## สรุปขั้นตอนที่ 2 : การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

- หน้าที่: กำหนดปัญหาและศึกษาความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ
- ผลลัพธ์: รายงานความเป็นไปได้
- เครื่องมือ: เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ
- บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ: ผู้ใช้จะมีบทบาทสำคัญในการศึกษา
  - 1) นักวิเคราะห์ระบบจะเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหา
  - 2) นักวิเคราะห์ระบบคาดคะเนความต้องการของระบบ และแนวทางการแก้ปัญหา
  - 3) นักวิเคราะห์ระบบกำหนดความต้องการที่แน่ชัดซึ่งจะใช้สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป
  - 4) ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่

3) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานนั้นว่ามีการดำเนินการหลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบันสัมภาษณ์ผู้ใช้ และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเอกสารที่มีอยู่ได้แก่คู่มือการใช้งานแผนผังใช้งานขององค์กรรายงานต่าง ๆ ที่หมุนเวียนในระบบเมื่อเก็บ

รวบรวมข้อมูลแล้วจะนำมาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของระบบโดยแสดงเป็นแผนภาพจะทำให้เข้าใจได้ดี และง่ายขึ้นหลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบอาจนำข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาเขียนเป็น "แบบทดลอง" (Prototype) หรือตัวต้นแบบซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อจบขั้นตอนการวิเคราะห์แล้วนักวิเคราะห์ระบบจะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็นข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) ซึ่งมีรายละเอียดของระบบเดิมควรเขียนมาเป็นรูปภาพแสดงการทำงานของระบบพร้อมคำบรรยาย, กำหนดความต้องการของระบบใหม่รวมทั้งรูปภาพแสดงการทำงานของระบบพร้อมคำบรรยาย, ข้อมูลและไฟล์ที่จำเป็น, คำอธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่ต้องแก้ไข

### สรุปขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์ระบบ( System Analysis)

- หน้าที่: กำหนดความต้องการของระบบใหม่(ระบบใหม่ทั้งหมดหรือแก้ไขระบบเดิม)

- ผลลัพธ์: รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

- เครื่องมือ: เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล, Data Dictionary, Data Flow Diagram, Process Specification, Data Model, System Model, Prototype, System Flowcharts

- บุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ: ผู้ใช้จะต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

1) วิเคราะห์ระบบศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน และทราบว่าจุดสำคัญของระบบอยู่ที่ไหน

2) นักวิเคราะห์ระบบเตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่

3) นักวิเคราะห์ระบบเขียนแผนภาพการทำงาน (Diagram) ของระบบใหม่โดยไม่ต้องบอกว่าหน้าที่ใหม่ในระบบจะพัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร

4) นักวิเคราะห์ระบบเขียนสรุปรายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

5) ถ้าเป็นไปได้ให้นักวิเคราะห์ระบบอาจจะเตรียมแบบทดลองด้วย

4) การออกแบบระบบ (System Design) นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Format) หลักการการออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า คือ ง่ายต่อการใช้งาน และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นการออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไรจำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่าง ๆ สิ่งนี้นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมดในขั้นตอนนี้ทั้งหมดจะนำมาเขียนรวมเป็นเอกสารชุดหนึ่งเรียกว่า "ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ" (System Design Specification)

### สรุปขั้นตอนที่ 4 : การออกแบบระบบ (System Design)

- หน้าที่: ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ และฝ่ายบริหาร

- ผลลัพธ์: ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification)

- เครื่องมือ: พจนานุกรมข้อมูล Data Dictionary, แผนภาพการไหลของข้อมูล (Dataflow Diagram), ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล (Process Specification), รูปแบบข้อมูล (Data Model), รูปแบบระบบ (System Model), ผังงานระบบ (System Flow Charts), ผังงานโครงสร้าง (Structure Charts), ผังงาน HIPO (HIPO Chart), แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า และรายงาน

- บุคลากรและหน้าที่:

1) นักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจเลือกคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์(ถ้าใช้)  
2) นักวิเคราะห์ระบบเปลี่ยนแผนภาพทั้งหลายที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเป็นแผนภาพลำดับขั้น

3) นักวิเคราะห์ระบบออกแบบความปลอดภัยของระบบ

4) นักวิเคราะห์ระบบออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้ารายงาน และการแสดงภาพบนจอ

5) นักวิเคราะห์ระบบกำหนดจำนวนบุคลากรในหน้าที่ต่าง ๆ และการทำงานของระบบ

6) ผู้ใช้ฝ่ายบริหาร และนักวิเคราะห์ระบบทบทวนเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบเพื่อความถูกต้อง และสมบูรณ์แบบของระบบ

5) การพัฒนาระบบ (Construction) ในขั้นตอนนี้จะเริ่มเขียน และทดสอบโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้วถ้าทุกอย่างเรียบร้อยจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไปหลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้ และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบระยะแรกในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเรียบร้อยดีโปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (Design Specification) ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรมแต่ถ้าโปรแกรมเมอร์คิดว่าการเขียนอย่างอื่นดีกว่าจะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อนเพื่อที่ว่่านักวิเคราะห์จะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแก้ไขนั้นมีผลกระทบต่อระบบทั้งหมด หรือไม่โปรแกรมเมอร์เขียนเสร็จแล้วต้องมีการทบทวนกับนักวิเคราะห์ระบบ และผู้ใช้งานเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดวิธีการนี้เรียกว่า "Structure Walkthrough" การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่งซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้งาน

ทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่าโปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาดหลังจากนั้นต้องควบคุมดูแลการเขียนคู่มือซึ่งประกอบด้วยข้อมูลการใช้งานสารบัญ การอ้างอิงนอกจากข้อมูลการใช้งานแล้วต้องมีการฝึกอบรมพนักงานที่จะเป็นผู้ใช้งานจริงของระบบเพื่อให้เข้าใจ และทำงานได้โดยไม่มีปัญหาอาจจะอบรมตัวต่อตัว หรือเป็นกลุ่มก็ได้

#### สรุปขั้นตอนที่ 5 : การพัฒนาระบบ (Construction)

- หน้าที่ : เขียนและทดสอบโปรแกรม
- ผลลัพธ์ : โปรแกรมที่ทดสอบเรียบร้อยแล้วเอกสารคู่มือการใช้ และการฝึกอบรม
- เครื่องมือ: เครื่องมือของโปรแกรมเมอร์ทั้งหลาย Editor, compiler, Structure

Walkthrough, วิธีการทดสอบโปรแกรมการเขียนเอกสารประกอบการใช้งาน

- บุคลากรและหน้าที่:

1) นักวิเคราะห์ระบบดูแลการเตรียมสถานที่ และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ (ถ้าซื้อใหม่)

2) นักวิเคราะห์ระบบวางแผน และดูแลการเขียนโปรแกรมทดสอบโปรแกรม

3) โปรแกรมเมอร์เขียน และทดสอบโปรแกรมหรือแก้ไขโปรแกรมถ้าซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป

4) นักวิเคราะห์ระบบวางแผนทดสอบโปรแกรม

5) ทีมที่ทำงานร่วมกันทดสอบโปรแกรม

6) ผู้ใช้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโปรแกรมทำงานตามต้องการ

7) นักวิเคราะห์ระบบดูแลการเขียนคู่มือการใช้งาน และการฝึกอบรม

6) การปรับเปลี่ยน (Conversion) ขั้นตอนนี้เป็น การนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบการป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดก็เริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อยที่ดีที่สุด คือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่งโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกัน หรือไม่ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

7) บำรุงรักษา (Maintenance) การบำรุงรักษาได้แก่การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้วสาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้วสาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มิ 2 ข้อ คือ 1. มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) และ 2. การดำเนินงานในองค์กร หรือธุรกิจเปลี่ยนไปจากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณ 40% ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรมเนื่องจากมี "Bug" ดังนั้น นักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาซึ่งปกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนักการบำรุงรักษาระบบควรจะต้องอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบเมื่อผู้บริหารต้องการแก้ไขส่วนใดนักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมแผนภาพต่าง ๆ และศึกษาผลกระทบต่อระบบ และให้ผู้บริหารตัดสินใจต่อไปว่าควรแก้ไขหรือไม่

สรุปจากบทความข้างต้นการวิเคราะห์ และออกแบบระบบเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบงานใหม่ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องมีขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
- 2) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
- 3) วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)
- 4) ออกแบบระบบ (System Design)
- 5) สร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)
- 6) การปรับเปลี่ยน (Conversion)
- 7) บำรุงรักษา (Maintenance) เป็นต้น (“วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)”, 2559: ออนไลน์)

### 2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับโมเดลการพัฒนา software โมเดลสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process Models)

1) การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบไม่เป็นระบบเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบไม่มีการวางแผนไม่มีการจัดการไม่มีการทำเอกสารเหมาะกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดเล็กขึ้นใช้งานเองวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบนี้ คือ เมื่อนึกอะไรได้ก็ค่อย ๆ เขียนโปรแกรมแล้วทดสอบการทำงานถ้าโปรแกรมไม่สามารถทำงานตามที่คิดก็แก้ไขเขียนใหม่เรียกการพัฒนาแบบนี้ว่า Coding & Debug ปัจจุบันซอฟต์แวร์มีขนาดใหญ่ขึ้นต้องใช้คนหลายคนช่วยกันพัฒนาซึ่งมีผู้เสนอเทคนิค หรือทฤษฎีในการพัฒนาซอฟต์แวร์หลายวิธีเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ และคุณภาพ

2) การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเป็นระบบจุดประสงค์ของการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบ คือ กระบวนการที่ใช้ต้องอธิบายในรูปแบบของโมเดลได้โมเดลในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

- Water Fall Model เป็นโมเดลพื้นฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์โมเดลนี้เหมาะกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ไม่เหมาะกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก หรือระบบสารสนเทศที่มีการใช้เทคโนโลยีใหม่โมเดลนี้แบ่งกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็นกระบวนการต่าง ๆ แล้วทำการพัฒนาทีละกระบวนการตามลำดับ โดยกระบวนการพัฒนาตาม Water Fall Model มีทั้งหมด 5 กระบวนการ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.32 Water Fall Model

ที่มา : (Water Fall Model), ม.ป.ป: ออนไลน์

1) นิยามความต้องการ (Requirement Definition) เป็นการหาคำตอบว่าซอฟต์แวร์ที่ต้องการพัฒนาต้องตอบสนองความต้องการอะไรบ้างในขั้นตอนนี้อาจเรียกว่า การวิเคราะห์การวางแผนขั้นพื้นฐานการกำหนดเงื่อนไขกระบวนการในขั้นตอนนี้ต้องการทราบปัญหาในการทำงานหรือปัญหาในทางธุรกิจแล้วนำมากำหนดวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายที่วัดได้งานหลักในขั้นตอนนี้คือ การวิเคราะห์วิธีทำงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำงานในทางปฏิบัติจะแสดงโดยใช้ Data Flow Diagram

2) การออกแบบภายนอก (External Design) กระบวนการนี้เป็นการออกแบบส่วนที่ผู้ใช้งาน (ลูกค้า) มองเห็นอาจเรียกว่าการออกแบบภาพรวมสิ่งที่ต้องพิจารณา คือ เมื่อนำระบบใหม่มาใช้วิธีการทำงานใหม่ควรเป็นอย่างไรต้องออกแบบหน้าจอ หรือรายงานที่ผู้ใช้งานเป็นการออกแบบอินพุตเอาต์พุต (Input-Output)



3) การออกแบบภายใน (Internal Design) กระบวนการนี้เป็นการออกแบบภายในระบบ เพื่อกำหนดว่าจะต้องทำอะไรให้ระบบมีฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการอาจเรียกขั้นตอนนี้ว่าการออกแบบอย่างละเอียดเพราะต้องกำหนดฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมอย่างละเอียด ออกแบบลอจิกในการประมวลผลโครงสร้างข้อมูลแบ่งย่อยซับซ้อนเต็มออกเป็นหน่วยย่อยที่เรียกว่า โมดูลการออกแบบภายนอกเป็นการออกแบบฟังก์ชันการทำงานให้ลูกค้าในกระบวนการนี้ต้องเขียนแผนการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนารวมทั้งวิธีการทดสอบ และกำหนดการ

4) เขียนโปรแกรม (Programming) หรือเรียกว่าโค้ดดิ้ง (Coding) ต้องกำหนดมาตรฐานในการโค้ดดิ้ง เช่น การตั้งชื่อตัวแปรการเขียนคอมเมนต์อธิบายโปรแกรมเขียนสเปกแต่ละโมดูลตามสเปกการทำงานของฟังก์ชันในกระบวนการนี้อาจแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ การออกแบบโปรแกรม และการโค้ดดิ้ง และทดสอบโมดูล

5) การทดสอบ (Testing) กระบวนการนี้รวมการทดสอบอินทิเกรตการทดสอบระบบ และการทดลองใช้งานตัวอย่างการทดสอบ เช่น การทดสอบระบบร่วมกับผู้ใช้งานว่าระบบสามารถทำงานตามสเปกที่ต้องการ หรือไม่นอกจากนี้ยังรวมถึงการอบรมผู้ใช้ติดตั้งระบบใหม่ การโอนย้ายข้อมูลจากระบบเก่ามายังระบบใหม่ความสัมพันธ์แบบโค้งรูปตัววี

- ขั้นตอนต่างใน Water Fall Model มีความสัมพันธ์กันแบบโค้งรูปตัววี (V-Curve)

- ครึ่งแรกของการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ ตั้งแต่การนิยามความต้องการจนถึงการเขียนโปรแกรมเป็นการทำงานที่ค่อย ๆ ลงรายละเอียดเพิ่มขึ้นจนสามารถเขียนเป็นโปรแกรมออกมาได้

- ครึ่งหลังของการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ การทดสอบโมดูล การทดสอบการอินทิเกรตโมดูล การทดสอบระบบ การทดลองใช้งาน

- เรียกกระบวนการนิยามความต้องการ และการออกแบบภายนอกรวมกันว่ากระบวนการต้นน้ำ (Upper Process) และเรียกกระบวนการที่เหลือว่ากระบวนการปลายน้ำ (Lower Process)

### ข้อดีของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ Water Fall Model

- water fall model มีการแบ่งกระบวนการเป็นการนิยามความต้องการการ ออกแบบภายนอก การออกแบบภายใน การเขียนโปรแกรม และการทดสอบ แต่ละกระบวนการ ถูกตัดขาดออกจากกันทำให้ง่ายในการควบคุมความคืบหน้าในการพัฒนาระบบได้ตรงตามเวลาที่ กำหนด

### ข้อเสียของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ Water Fall Model

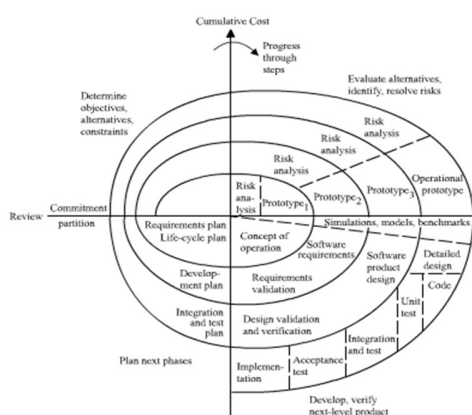
- 1) ต้องรอให้การออกแบบทั้งหมดเสร็จสมบูรณ์ก่อนจึงจะเริ่มเขียนโปรแกรมได้
- 2) ต้องจัดทำเอกสารมากทำให้สิ้นเปลืองเวลา
- 3) ผู้ใช้งานต้องรอให้ระบบงานทั้งหมดเสร็จก่อนจึงจะใช้งานได้ไม่สามารถนำ ระบบบางส่วนมาใช้งานก่อน
- 4) เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมักรวมหลายขั้นตอนเข้าด้วยกันจึงไม่เหมาะกับการพัฒนาแบบ water fall model

- Growth Model โมเดลนี้จะแบ่งโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็นโครงการย่อยจำนวน หนึ่งก่อนจากนั้นจึงพัฒนาซอฟต์แวร์เล็ก ๆ ขึ้นมาใช้สำหรับโครงการย่อยก่อนแล้วค่อย ๆ พัฒนา ซอฟต์แวร์เล็กให้เป็นซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่สำหรับทั้งโครงการ และกว่าจะได้ซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ต้องมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดเล็กซ้ำ ๆ กันหลายรอบ โมเดลนี้มีความยืดหยุ่นเพราะเริ่มต้นจาก ซอฟต์แวร์เล็ก ๆ ที่สามารถทำได้ก่อนแล้วขยายให้ใหญ่ขึ้น

ข้อเสีย คือ ยากในการบริหารโครงการโดยรวมทั้งแง่ค่าใช้จ่าย และระยะเวลาที่ตั้งไว้

- Prototyping Model โมเดลนี้เป็นการทำต้นแบบ (Prototype) แบบง่าย ๆ ให้ดูในขั้นตอน นิยามความต้องการจากนั้นจึงดูผลตอบรับจากผู้ใช้แล้วแก้ต้นแบบซ้ำแก้หลายรอบจนรู้ความ ต้องการลูกค้าได้โมเดลนี้ถือเป็นโมเดลที่ปรับปรุงเพิ่มเติมจาก Water Fall Model โดยการนำ ต้นแบบมาใช้ในกระบวนการต้นน้ำเครื่องมือที่ช่วยสร้างต้นแบบได้ง่าย และรวดเร็ว คือ Rapid Application Development Tool (RAD Tool)

- Spiral Model โมเดลนี้จะแบ่งโครงการซอฟต์แวร์เป็นโครงการย่อยจากนั้นจึงใช้ Water Fall Model พัฒนาโครงการย่อยแล้วประเมินผลจากนั้นจึงทำเช่นนี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่รองรับโครงการทั้งหมด โมเดลนี้เปรียบเสมือนการนำ Growth Model ผสมกับ Water Fall Model แต่ละรอบการทำงานจะเป็นการพัฒนาโดยใช้ Water Fall Model ซอฟต์แวร์จะค่อย ๆ โตขึ้นเรื่อย ๆ



The Spiral Model

ภาพที่ 2.33 Spiral Model

ที่มา : (Spiral Model), ม.ป.ป: ออนไลน์)

การเลือกโมเดลที่ใช้ในการพัฒนาต้องคำนึงถึง

- 1) ขนาดของซอฟต์แวร์
- 2) โครงสร้างของสมาชิกในโครงการ
- 3) ความรู้และประสบการณ์ของสมาชิกในโครงการ
- 4) ความชัดเจนเกี่ยวกับความต้องการ
- 5) ปริมาณของระบบการทำงานและความเร็วในการเปลี่ยนแปลง
- 6) ระยะเวลาในการพัฒนาและค่าใช้จ่าย
- 7) ผลกระทบจากความล่าช้าในการพัฒนา
- 8) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

## ขั้นตอนในการพัฒนา Software ในทางปฏิบัติจริง

วิธีการในการพัฒนา Software จะมีรูปแบบ (Model) ในการพัฒนาสองแบบใหญ่ ๆ คือ Waterfall model และ Iterative model.

1) Waterfall model เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นลักษณะ Mass product กล่าวคือผลิตออกมาทีละเยอะ ๆ เช่น MS Windows, MS Office ขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

- Requirement เป็นขั้นตอนในการเก็บความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมว่าผู้ใช้โปรแกรมต้องการโปรแกรมอะไรทำงานอย่างไร

- Analysis and design เป็นขั้นตอนในการเอาความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมเลือกเครื่องมือที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมแล้วทำการออกแบบ (Design) โปรแกรม

- Coding เป็นขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมตามที่เรากำหนดออกมา

- Testing เป็นขั้นตอนในการเอาโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมาทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด

- Product เมื่อทำการทดสอบจนแน่ใจแล้วว่าไม่มีข้อผิดพลาดก็นำโปรแกรมไปใช้งานจริง

- Maintenance เป็นขั้นตอนในการดูแลผู้ใช้โปรแกรมว่ามีปัญหาในการใช้งานหรือไม่อย่างไรพร้อมให้คำปรึกษา และรับฟังข้อคิดเห็นเพื่อจะนำมาพัฒนาโปรแกรมในรุ่นถัดไป

2) Iterative model เนื่องจาก Waterfall model ขาดการรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งาน (Feedback) เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงโปรแกรมโดยทันทีทำให้โปรแกรมที่ออกมาไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมอย่างแท้จริงจึงทำให้เกิด Model ในการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ที่เรียก Iterative model ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- Initial requirement and analysis เป็นการเก็บความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมครั้งแรกแล้วนำมาวิเคราะห์พร้อมทั้งหาเครื่องมือที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

- Design ทำการออกแบบโปรแกรมตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

- Coding ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้
- Testing ทำการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมซึ่งผู้ที่จะทำการตรวจสอบโปรแกรมจะมีทั้งการตรวจสอบภายในที่เขียนโปรแกรม และการตรวจสอบจากผู้ใช้โปรแกรม
- More requirement and analysis ถ้าผู้ใช้โปรแกรมตรวจสอบโปรแกรมแล้วยังไม่เป็นที่น่าพอใจ หรือยังพบข้อผิดพลาดของโปรแกรมให้จะนำเอาข้อเสนอเหล่านั้นมาทำการแก้ไขเพิ่มเติมโดยทำการ Design ใหม่อีกรอบหนึ่ง
- Product ถ้าการทดสอบเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์กับงานระบบจริง
- Maintenance ถึงกระนั้นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานจริงย่อมมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ ผู้ใช้งานอาจมีความต้องการเพิ่มจึงนำเอาความต้องการเหล่านั้นเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมอีกครั้งในขั้นตอนของ More requirement and analysis นอกจากนั้นแล้วยังมีการพัฒนา Model สำหรับการพัฒนา Software อีกหลายแบบ เช่น Spiral model เป็นต้น

สรุปการนำโมเดลมาใช้ในการพัฒนาก็เพื่อช่วยให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบ เป้าหมายของการพัฒนาไม่ใช่ทำตามโมเดล หรือทำตามกำหนดการที่กำหนดไว้แต่แรกต้องเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่าเป้าหมายในการพัฒนาซอฟต์แวร์คืออะไรแล้วพยายามสร้างซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จึงต้องยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนทุกอย่างได้ตามความจำเป็นในการทำงานจริงจะมีโมเดลที่ใช้ประจำยกเว้นบางโครงการที่มีรายละเอียดมาก หรือมีลักษณะพิเศษ อาจนำโมเดลที่เหมาะสมมาใช้ (“โมเดลการพัฒนา software”, 2559: ออนไลน์)

**2.2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน** การวิเคราะห์ความต้องการ เป็นกระบวนการของการสร้างแผนงาน (plan) เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงร่างกระบวนการทำงานของระบบว่าทำงานอย่างไร (how) สอดคล้องกับจุดประสงค์ และความต้องการหรือไม่ จึงสรุปได้ว่าการวิเคราะห์ความต้องการ คือ การรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อจุดประสงค์ในการหาข้อสรุปที่ชัดเจนในด้านของความต้องการ (Requirements) ระหว่างผู้พัฒนากับผู้ใช้งานเพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ

1) การรวบรวมความต้องการ (Requirements Gathering) การรวบรวมความต้องการ ก่อนที่นักวิเคราะห์ระบบจะเข้าไปค้นหาความต้องการจากผู้ใช้งานหน่วยงานต่าง ๆ นักวิเคราะห์ระบบจำเป็นต้องศึกษารูปแบบองค์กรของหน่วยงานที่จะเข้าไปหาข้อมูลเสียก่อนรวมถึงการ

พิจารณาในส่วนของผู้บริหารระดับสูงว่าให้ความสำคัญต่อการพัฒนาระบบใหม่มากน้อยเพียงไร นักวิเคราะห์ระบบจะต้องสามารถชี้แจงเหตุผลแก่ผู้ใช้ให้ทราบว่า ความต้องการเหล่านี้จะเป็นข้อมูลสำคัญต่อการนำไปกำหนดเป็นการทำงานของระบบใหม่ศึกษากิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมในการวิเคราะห์ระบบ คือ

- ทำความเข้าใจระบบงานเดิม นักวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาเพื่อทำความเข้าใจถึงจุดอ่อน และจุดแข็งของระบบ
- กำหนดสิ่งที่ต้องการปรับปรุงเพิ่มเติมจะทำการกำหนดแนวทางในการปรับปรุงระบบให้เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นทำให้ทีมงานได้เข้าใจถึงระบบ และรับรู้ถึงแนวทางในการปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นอย่างไร
- พัฒนาแนวความคิดสำหรับระบบงานใหม่นักวิเคราะห์ระบบก็จะดำเนินการพัฒนาแนวคิดของระบบใหม่ด้วยการสร้างแบบจำลองกระบวนการ และแบบจำลองข้อมูล

## 2) ชนิดของความต้องการ (Type of Requirements)

- ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Functional Requirement) ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานเป็นกิจกรรมที่ระบบต้องปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนการทำงานที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงาน โดยแต่ละกิจกรรมจะก่อให้เกิดผลการดำเนินงานออกมา และโดยปกติความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานมักเขียนอยู่ในรูปแบบของกริยาสรูป คือ เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำงานที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงาน
- ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชัน (Non- Functional Requirement) ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันเป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดคุณภาพในการทำงานของซอฟต์แวร์ โดยเป็นการปฏิบัติการณ์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ในทุก ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ขององค์กรสรูป คือ เกี่ยวข้องกับการกำหนดคุณภาพการทำงานของซอฟต์แวร์ เช่น ระบบสามารถรองรับการใช้งานบนเครือข่ายสูงสุดกี่ยูสเซอร์ / เวลาตอบสนองการใช้งาน เป็นต้น

3) ปัญหาที่มีต่อความต้องการของผู้ใช้ (User requirement) มีอะไรบ้าง

- ยากต่อการทำความเข้าใจ
- มีความสับสน
- ความต้องการผสมรวมกัน

4) การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) ต้องทำอย่างไร

- วิเคราะห์ข้อเท็จจริงในข้อมูล
- กำหนดสาระสำคัญของความต้องการ
- คัดเลือกความต้องการที่ตรงกับวัตถุประสงค์

5) หลักในการค้นหาความต้องการที่ดีการหาความต้องการที่ดีต้องตรงกับวัตถุประสงค์ และหาข้อมูลกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกันโดยตรงควรระบุความต้องการต่าง ๆ ลงในรูปของเอกสาร และเข้าใจทั้งสองฝ่าย และต้องตกลงร่วมกัน (อย่าคิด วิเคราะห์ หรือออกแบบด้วยตนเองทั้งหมด) มีกระบวนการดังนี้

- ค้นหาความต้องการกับบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรง
- ระบุความต้องการในรูปแบบเอกสาร มีการทำความเข้าใจทั้งสองฝ่าย
- เขียนคำจำกัดความบนเอกสาร
- ค้นหาแหล่งทรัพยากรของความต้องการระบบ และค้นหาผู้ที่เกี่ยวข้องกับ

โครงการ (Stakeholders) ได้แก่ เจ้าของ ผู้ใช้ระบบ นักออกแบบระบบ นักพัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบ Vendor and Consultant

6) หลักการในการค้นหาความต้องการคำนิ่งถึง (5W + 1H)

- Who มีใครเกี่ยวข้องกับบ้าง? บทบาทของแต่ละคนนั้นคืออะไร? ใครเป็นบุคคลแท้จริงที่ร้องขอเพื่อพัฒนาระบบใหม่

- What อะไรคือสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา? ระบบที่ต้องการ หรือระบบที่อยากได้ คือระบบอะไร? มีฟังก์ชันการทำงานอะไรบ้าง?

- When ระบบติดตั้งได้เมื่อไร? ผู้สนับสนุนเงินทุนพร้อมที่จะสนับสนุนเมื่อไร? ทดสอบระบบใหม่เมื่อไร?

- Where บริเวณสถานที่ใดที่ระบบใหม่สามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสม
- Why ทำไมต้องแสวงหาระบบใหม่? ทำไมผู้ใช้จึงเชื่อว่าระบบใหม่สามารถแก้ไข

ปัญหาได้?

- How ระบบใหม่จะทำงานได้อย่างไร มีข้อจำกัดหรือไม่อย่างไร

#### 7) เทคนิคการรวบรวมความต้องการ

- แบบดั้งเดิม สัมภาษณ์, แบบสอบถาม, สังเกต, ศึกษาและรวบรวมเอกสาร
- แบบสมัยใหม่ การออกแบบแบบมีส่วนร่วม (Joint Application Design: JAD), การใช้ระบบต้นแบบเพื่อกำหนดความต้องการของระบบ (Prototyping), การสัมภาษณ์ และสนทนากับผู้ใช้

8) คำถามแบ่งได้ก็แบบ มีรูปแบบพื้นฐานอยู่เพียง ๒ แบบ ได้แก่ คำถามประเภทปลายเปิดซึ่งไม่ชี้แนะ และคำถามปลายปิดซึ่งชี้แนะ

- คำถามปลายเปิด เป็นคำถามที่ใช้เพื่อจูงให้มีการตอบสนองกระจายในวงกว้างสำหรับข้อปัญหาใหญ่ ๆ คำถามประเภทนี้ถามได้ในหลายรูปแบบกรณีใช้แบบสอบถามแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ ผู้ตอบสามารถเขียนตอบ หรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของตนเองคล้ายกับข้อสอบแบบอัตนัย

- คำถามประเภทปลายปิด คำถามปลายปิดต้องการคำตอบแคบ ๆ ต่อปัญหาเฉพาะเจาะจง คำตอบต่อคำถามเหล่านี้ส่วนใหญ่คือ “ใช่, ไม่ใช่” หรืออาจจะเป็นคำตอบอื่น ๆ ที่สรุปสั้น กรณีใช้แบบสอบถามแบบสอบถามแบบปลายปิด (Closed-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ประกอบด้วยข้อคำถามและตัวเลือก ( คำตอบ ) ซึ่งตัวเลือกนี้สร้างขึ้นโดยคาดว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบได้ตามต้องการ และมีอย่างเพียงพอเหมาะสมแบบสอบถามแบบนี้สร้างยากใช้เวลาในการสร้างมากกว่าแบบสอบถามแบบปลายเปิดแต่ผู้ตอบตอบง่าย สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์ สรุปผลได้ง่ายอีกด้วย

9) แบบสอบถาม (Questionnaires) หมายถึงอะไร หมายถึง รูปแบบของคำถามเป็นชุด ๆ ที่ได้ถูกรวบรวมไว้อย่างมีหลักเกณฑ์ และเป็นระบบเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งสร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดเห็นต่าง ๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบ เพื่อใช้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดจากกลุ่มตัวอย่าง หรือ



เป้าหมายให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีตปัจจุบัน และอนาคตสรุปแบบสอบถาม คือ ประกอบด้วยชุดคำถามเพื่อจุดประสงค์ในการรวบรวมข้อมูลจากผู้ตอบ และสามารถรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เชิงสถิติ

10) โครงสร้างของแบบสอบถามมีอะไรบ้างแบบสอบถามมีหลายชนิดแต่ไม่ว่าจะเป็นแบบสอบถามชนิดใดจะมีโครงสร้างหรือ ส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้ คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามสถานภาพทั่วไปในส่วนนี้เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบ และข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัดจะถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะวัด

11) การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการสนทนาที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะโดยใช้การสนทนาที่มีรูปแบบคำถาม และคำตอบเพื่อเก็บข้อมูล

12) สิ่งที่ได้จากการสัมภาษณ์มีอะไรบ้าง ได้แก่ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความคาดหวัง ท้าทาง อารมณ์ บุคลิก

13) การออกแบบระบบงานร่วมกัน (Joint Application Design) คือ การออกแบบระบบงานร่วมกันเป็นการประชุมร่วมกันของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ อาทิ ผู้ใช้ระบบ นักวิเคราะห์ระบบ ผู้บริการขององค์กร และทีมงานด้านสารสนเทศรวมถึงผู้ดำเนินการประชุม(JAD Session Leader) ผู้จัดบันทึกและสรุปรายละเอียดในการประชุม และผู้ที่ให้การสนับสนุนในการพัฒนาระบบ (Sponsor) โดยทั่วไประหว่างการประชุม JAD อาจจะมีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การประชุมดำเนินไปได้อย่างรวดเร็ว(“วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้”, 2559: ออนไลน์)

## 2.3 เครื่องมือและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์และการออกแบบระบบ

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการประมวลผลข้อมูล การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จับต้องสัมผัส และสามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรมมีทั้งที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) และเชื่อมต่อภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ออกได้เป็น 5 หน่วยที่สำคัญ ดังนี้

1) หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการรับโปรแกรม และข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับข้อมูลเข้า ได้แก่ แป้นพิมพ์หรือคีย์บอร์ด (Keyboard) เครื่องสแกนต่าง ๆ เช่น เครื่องรูบัตร สแกนเนอร์ ฯลฯ

2) หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรม หรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล และรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลต่อไป

3) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU หรือ Central Processing Unit) ทำหน้าที่ปฏิบัติงานตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ในโปรแกรม หน่วยนี้จะประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ อีก 2 หน่วย ได้แก่ หน่วยคำนวณเลขคณิต และตรรกวิทยา (ALU หรือ Arithmetic and Logical Unit) และหน่วยควบคุม (CU หรือ Control Unit)

4) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูล หรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผลโดยซีพียู รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วยเพื่อการใช้งานในภายหลัง

5) หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผล เช่น จอภาพ โดยการพัฒนาระบบมีการใช้ฮาร์ดแวร์ ดังนี้ (“ฮาร์ดแวร์”, 2555: ออนไลน์)

- แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ หรือโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็กสามารถขนย้าย หรือพกพาได้สะดวก โดยปกติจะมีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 1-3 กก. การทำงานของแล็ปท็อปจะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากการเสียบปลั๊กไฟ ประสิทธิภาพของแล็ปท็อปโดยทั่วไปนั้นเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบปกติ ในขณะที่ราคาของแล็ปท็อปจะสูงกว่า โดยส่วนที่จะแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ จอภาพจะเป็นลักษณะจอแอลซีดี และจะมีทัชแพดที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของลูกศรบริเวณหน้าจอ (“แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์”, ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)** โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จะสั่ง และควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงานเราไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้ โดยตรงเหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์เพราะซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ซอฟต์แวร์

ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่อง คือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการสรุปแล้ว ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมชุดคำสั่งไว้ควบคุมคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน

1) ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) คือโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เช่น การบูทเครื่อง การสำเนาข้อมูล การจัดการระบบของดิสก์ ชุดคำสั่งที่เขียนเป็นคำสั่งสำเร็จรูปโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีมาพร้อมแล้วจากโรงงานผลิต การทำงาน หรือการประมวลผลของซอฟต์แวร์เหล่านี้ขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องระบบของซอฟต์แวร์เหล่านี้ ออกแบบมาเพื่อการปฏิบัติควบคุม และมีความสามารถในการยืดหยุ่นการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

- โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุม และติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะการจัดการระบบของดิสก์การ 16 บริหารหน่วยความจำของระบบ กล่าวโดยสรุป คือ หากจะทำงานใดงานหนึ่งโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการทำแล้วจะต้องติดต่อกับซอฟต์แวร์ระบบก่อน ถ้าขาดซอฟต์แวร์ชนิดนี้จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ ได้แก่ โปรแกรมระบบปฏิบัติการ DOS Unix Windows (เวอร์ชันต่าง ๆ เช่น 95 98 me 2000 NT) Sun OS/2 Warp Netware และ Linux

- ตัวแปลภาษาจาก Source Code ให้เป็น Object Code (แปลจากภาษาที่มนุษย์ใจให้เป็นภาษาที่เครื่องเข้าใจเปรียบเสมือนล่ามแปลภาษา) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลภาษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ คอมไพเลอร์ (Compiler) และอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) คอมไพเลอร์จะแปลคำสั่งในโปรแกรมทั้งหมดก่อนแล้วทำการลิงค์ (Link) เพื่อให้ได้คำสั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ ส่วนอินเตอร์พรีเตอร์จะแปลทีละประโยคคำสั่งแล้วทำงานตามประโยคคำสั่งนั้นการจะเลือกใช้ตัวแปลภาษาแบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ภาษาเบสิก (Basic) ภาษาปาสคาล (Pascal) ภาษาซี (C) ภาษาจาวา (Java) ภาษาโคบอล(Cobol) ภาษา SQL ภาษา HTML เป็นต้น

- ยูทิลิตี้ โปรแกรม (Utility Program) คือ ซอฟต์แวร์เสริมช่วยให้เครื่องทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ช่วยในการตรวจสอบดิสก์ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลในดิสก์ ช่วยสำเนา

ข้อมูล ช่วยซ่อมอาการชำรุดของดิสก์ ช่วยค้นหา และกำจัดไวรัส ฯลฯ เป็นต้น โปรแกรมในกลุ่มนี้ ได้แก่ โปรแกรม Norton WinZip Scan virus Sidekick Scandisk Screen Saver ฯลฯ เป็นต้น

- ติดตั้ง และปรับปรุงระบบ (Diagnostic Program) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดตั้งระบบเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อ และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งระบบ ได้แก่ โปรแกรม Setup และ Driver ต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Setup Windows Setup Microsoft Office โปรแกรม Driver Sound Driver CD-ROM Driver Printer Driver Scanner ฯลฯ เป็นต้น

2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะด้าน หรือเฉพาะองค์กรใดองค์กรหนึ่ง ซอฟต์แวร์ประเภทนี้มักสร้างขึ้นโดยบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่มีความชำนาญด้านนั้น ๆ โดยเฉพาะ หรือออกแบบ และสร้างโดยบุคลากรในฝ่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรก็ได้ ต้องมีทีมงานในการดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานอย่างรอบคอบ เมื่อออกแบบระบบงานใหม่ได้แล้ว จึงลงมือสร้างโปรแกรมจนเสร็จแล้วทำการทดสอบโปรแกรมให้สามารถทำงานได้ถูกต้องแน่นอน จนสามารถทำงานได้จริง ตัวอย่างซอฟต์แวร์ประเภทนี้ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ด้านงานบุคลากร ซอฟต์แวร์ระบบงานบัญชี ซอฟต์แวร์ระบบสินค้าคงคลัง ซอฟต์แวร์ของการรถไฟ ซอฟต์แวร์ของธุรกิจธนาคาร ซอฟต์แวร์ของธุรกิจประกันภัย ซอฟต์แวร์ของการบินไทย ซอฟต์แวร์บริหารการศึกษา เป็นต้น

3) โปรแกรมสำเร็จรูป (Package Software) คือ ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในสำนักงานทั่วๆ ไป สร้างโดยบริษัทที่มีความชำนาญในด้านนั้น ๆ โดยเฉพาะมีการปรับปรุงรุ่น (Version) ของซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอยู่เสมอ โดยการพัฒนาระบบได้มีการใช้ซอฟต์แวร์ ดังนี้ (“ซอฟต์แวร์”, 2555: ออนไลน์)

- อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไข และตกแต่งรูปภาพ (photo editing and retouching) แบบแรสเตอร์ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ ซึ่งผลิตโปรแกรมด้านการพิมพ์อีกหลายตัวที่ได้รับความนิยม เช่น Illustrator และ InDesign ปัจจุบันโปรแกรมโฟโตชอปได้พัฒนามาถึงรุ่น CC (CreativeCloud) โปรแกรมโฟโตชอปเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถใช้ได้หลายรอบในการจัดการไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่มีประสิทธิภาพการทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพของโฟโตชอปนั้น ส่วนใหญ่จะทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่จัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบ Raster โฟโตชอปสามารถใช้ในการตกแต่งภาพได้หลากหลาย เช่น ลบตาแดง,

ลรอยแตกของภาพ, ปรับแก้สี, เพิ่มสี และแสงหรือการใส่เอฟเฟกต์ให้กับรูป เช่น ทำภาพสีซีเปีย การทำภาพโมเซคการสร้างภาพพาโนรามาจากภาพหลายภาพต่อกัน นอกจากนี้ ยังใช้ได้ในการตัดต่อภาพ และการซ้อนฉากหลังเข้ากับภาพโฟโตชอปสามารถทำงานกับระบบสี RGB, CMYK, Lab และ Grayscale และสามารถจัดการกับไฟล์รูปภาพที่สำคัญได้ เช่น ไฟล์นามสกุล JPG, GIF, PNG, TIF, TGA โดยไฟล์ที่โฟโตชอปจัดเก็บในรูปแบบเฉพาะของตัวโปรแกรมเอง จะใช้นามสกุลของไฟล์ว่า PSD จะสามารถจัดเก็บคุณลักษณะพิเศษของไฟล์ที่เป็นของโฟโตชอป เช่น เลเยอร์, ชั้นแนล, โหมดสี รวมทั้งสไลด์ได้ครบถ้วน (“โปรแกรมโฟโตชอป”, 2560 :ออนไลน์)

- โปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Xampp) โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์แซมป์ (Xampp) เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อทดสอบสคริปต์ หรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้ง และใช้งานโปรแกรม โดย Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล Apache ที่จะทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ phpMyadmin ที่เป็นระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite นั่น คือ โปรแกรม Xampp จะจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อ กับ Internet ก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์ ดังนี้

1) อาปาเช (Apache) คือ Web server พัฒนามาจาก HTTPD WebServer โดยเจ้า Apache นี้จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้า ยัง Web server ที่เก็บ HomePage นั้นอยู่ ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่มีความน่าเชื่อถือมาก เนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก อีกทั้งอาปาเช่ยังเป็นซอฟต์แวร์ แบบโอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไป สามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของอาปาเช่ได้ ซึ่งทำให้เกิดเป็นโมดูลที่เกิดประโยชน์มากมาย เช่น mod\_perl, mod\_python หรือ mod\_php และทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว (“Apache คือ”, 2560 :ออนไลน์)

2) โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากชาวสวีเดน 2 คน ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และชาวฟินแลนด์ 1 คน Michael “Monty” Widenius ซึ่งได้จัดตั้งบริษัทที่

ชื่อว่า MySQL ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนี้ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี 1979 แต่ได้เปิดให้ใช้งานจริงเมื่อปี 1996 โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูลแบบโครงสร้าง ซึ่งข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมา จะอยู่ในรูปแบบของตารางเพื่อช่วยให้สามารถค้นหา และสืบค้นข้อมูลได้ง่ายกว่าการเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบตารางนั้น ส่งผลให้การทำงานของ MySQL นั้นทำงานได้รวดเร็วและยืดหยุ่น และข้อมูลทุก ๆ ตารางจะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามต้องการ(“Mysql คือ”, 2560: ออนไลน์)

3) phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ให้การบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบาก และยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้น จึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล 20MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้นโดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเองนอกจากนี้ phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้างตารางใหม่ ๆ และยังมีการทำงานที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้นยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล (“phpMyAdmin”, 2557 :ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจมีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนา และกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1, HTML2.0, HTML 3.0, HTML 3.2 และ HTML 4.0 HTML 5.0 ทาง W3C ได้ผลักดันรูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่ามาทดแทนใช้ HTML รุ่น 5.0 HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย Tag ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติมการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัย

โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft 21FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) แต่มีข้อเสีย คือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไป ทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถแก้ไข code ของเว็บเพจได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรกตัดต่อ สร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจของเราได้ การเรียกใช้งาน หรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet WebBrowser เช่น Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Google Chrome เป็นต้น (“ภาษาHTML”, ม.ป.ป. :ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ระยะห่าง พื้นหลัง เส้นขอบ และอื่น ๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะ และได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายประโยชน์ของ CSS มีดังนี้

1) ช่วยให้เนื้อหาภายในเอกสาร HTML มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และในการแก้ไขเอกสารก็สามารถทำได้ง่ายกว่าเดิม เพราะการใช้ CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงได้ในระดับหนึ่ง และแยกแยะส่วนเนื้อหาจากรูปแบบในการแสดงผลได้อย่างชัดเจน

2) ทำให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็ว เนื่องจาก code ในเอกสาร HTML ลดลงจึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง

3) สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง style sheet ชุดเดียวกันให้มีการแสดงผลในเอกสารแบบเดียวกันทั้งหน้า หรือในทุก ๆ หน้าได้ช่วยลดเวลาในการปรับปรุง และทำให้การสร้างเอกสารบนเว็บมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการแสดงผลให้คล้ายหรือเหมือนกันได้ในหลาย Web Browser

4) ช่วยในการกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับสื่อต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

5) ทำให้เว็บไซต์มีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น และมีความทันสมัย สามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้ดี (“ภาษาCSS”, 2561: ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้าง และพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความ และดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดยเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของเบราว์เซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวางรวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนเบราว์เซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันเบราว์เซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวัง คือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ไปรันบนเบราว์เซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

ข้อดีและข้อเสียของ Java JavaScript การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เบราว์เซอร์อะไร หรือที่ไหนก็ยังคงสามารถใช้



JavaScript ในเว็บเพจได้ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความ และทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ภาษาก็มีลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่ (ความ23จริง JavaScript ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ก็มี ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนโดยเฉพาะเช่นกันแต่ไม่เป็นที่นิยมนัก)(“ภาษาJavaScript”, 2561 : ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) คือ ภาษาสำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (server-side scripting) ถูกออกแบบมาสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์แต่มันก็ยังสามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปได้ PHP ถูกสร้างโดย Rasmus Lerdorf ในปี 1994 โดยที่ PHP ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาโดยทีมพัฒนาของภาษา PHP ซึ่งคำ PHP นั้นย่อมาจาก Personal Home Page ซึ่งในปัจจุบันนั้นหมายถึง PHP: Hypertext Preprocessor โค้ดของภาษา PHP นั้นสามารถฝังกับโค้ดของ HTML ได้ ซึ่งมันสามารถนำไปรวมใช้ร่วมกับระบบเว็บเท็มเพลตที่หลากหลายระบบจัดการเนื้อหา (CMS) หรือเว็บเฟรมเวิร์ค การทำงานของภาษาPHP นั้นเป็นแบบ Interpreter ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโมดูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือ CommonGateway Interface (CGI) โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการรวมโค้ดที่ผ่านการแปลผล และประมวลผลเป็นหน้าเว็บเพจ และยังสามารถทำงานได้บน Command-line interface (CLI) และนอกจากนี้ภาษา PHP ยังถูกนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันทางด้านกราฟิก Interpreter มาตรฐานของภาษา PHP นั้นได้รับการสนับสนุน Send Engine ซึ่งเป็นซอร์ฟแวร์ฟรีที่ให้ใช้ภายใต้ PHP License ภาษา PHP ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการ และแพลตฟอร์ม(“ภาษาPHP”, 2559 :ออนไลน์)

- Microsoft Visio คือ โปรแกรมสำหรับการออกแบบ วางแผน วาดภาพ แผนภาพของงานต่างๆ เช่น flow chart, ผังองค์กร หรือ ผังวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีองค์ประกอบการใช้งานทั่วไปของโปรแกรม 3 อย่างคือ

1) Shape คือ รูปภาพที่ใช้ในการวาดชิ้นงาน โดนการลากไปวางบน drawing page

2) Stencils คือ กลุ่มของ Shape ที่กำหนดให้มาในแต่ละ template โดยแต่ละ template จะมี Stencils ต่างกัน

3) Drawing Area คือ พื้นที่ทำงานสำหรับออกแบบ หรือสร้างชิ้นงาน

Template จัดเป็นหมวดหมู่ของ Stencil หลาย ๆ แบบไว้ในหมวดเดียวกัน เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งาน โดยเวอร์ชัน Visio 2007 แบ่งหมวดหมู่ Template ไว้ดังนี้

1) Business ได้แก่ Brainstorming Diagram, Work Flow Diagram, Pivot Diagram

2) Engineering สร้างแผนภาพสำหรับระบบไฟฟ้า ไฮโดรลิก งานวิศวกรรมต่าง ๆ

3) Flowchart สำหรับสร้างผังงาน กระบวนการทำงานของระบบ

4) General สำหรับสร้างแผนภาพ เช่น Basic Diagram, Basic Flowchart

5) Maps and Floor Plans สำหรับการสร้างภาพทิศทาง พื้น อาคารต่าง ๆ

6) Network สำหรับสร้างภาพเกี่ยวกับเครือข่าย คอมพิวเตอร์

7) Schedule ใช้สร้างปฏิทิน ตารางการทำงาน

8) Software and Database ออกแบบโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบจัดการเอกสาร

(“Microsoft Visio”,2561: ออนไลน์)

- Sublime text 3 Text Editor ที่มีความสามารถสูงที่ใช้ในการเขียนโค้ด สนับสนุนหลายภาษาเหมาะกับผู้ที่ต้องการปรับแต่งการทำงานด้วยตนเอง สามารถลง package เพิ่มความสามารถได้ และสามารถกำหนด หรือตั้งค่าโปรแกรมได้อย่างง่าย เป็นโปรแกรมเขียนโค้ดซึ่งสนับสนุนภาษาที่หลากหลาย เช่น C, C++, C#, CSS, D, Erlang, HTML, Groovy, Haskell, HTML, Java, JavaScript, LaTeX, Lisp, Lua, Markdown, Matlab, OCaml, Perl, PHP, Python, R, Ruby, SQL, TCL, Textile และ XML เป็นต้น (“Sublime text 3”,2560: ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาเอสคิวแอล (SQL) SQL มาจากคำว่า Structured Query Language เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล เราสามารถใช้งานภาษา SQL ได้จากโปรแกรมต่างๆ ที่ต้องทำการกับระบบฐานข้อมูล เช่น ใช้ SQL ในการทำการดึงข้อมูล (Retrieve Data) จากฐานข้อมูล และมันเป็นมาตรฐานกลางที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ โดยเป็นมาตรฐานของ ANSI (American National Standard Institute)

จะใช้ SQL ทำอะไรได้บ้าง คือ ใช้ในการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล, ใช้ใส่ข้อมูลเพิ่มเข้าไปยังฐานข้อมูล, ใช้ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล, ใช้ลบรายการที่เราไม่ต้องการออกจาก

ฐานข้อมูลใช้สร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่, ใช้สร้างตาราง(Table) ในฐานข้อมูล, ใช้สร้าง Stored Procedure ในฐานข้อมูล, ใช้สร้าง Views ในฐานข้อมูล, ใช้กำหนดสิทธิ์ให้กับตาราง (Table), Procedure และ Views

สามารถนำ SQL ไปใช้งานในระบบใดได้บ้าง คือ ใช้กับเว็บไซต์เพื่อแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูล DBMS ไม่ว่าจะเป็น Microsoft Access, SQL Server, MySQL, Oracle ใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูล RDBMS ไม่ว่าจะเป็น MS SQL Server, IBM DB2, Oracle, MySQL และ Microsoft Access ใช้ในการกำหนดในระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Tools) ที่เปิดช่องให้เราสามารถทำการใส่ หรือ ปรับปรุง SQL ได้ด้วยตัวเอง(“SQL”,2561: ออนไลน์)

- Bootstrap คือ Frontend Framework ที่รวม HTML, CSS และ JS เข้าด้วยกันสำหรับพัฒนา Web ที่รองรับทุก Smart Device หรือ เรียกว่า Responsive Web หรือ Mobile First Bootstrap ถูกพัฒนาขึ้นโดยทีมงานจาก Twitter หรือ Twitter.com ซึ่งจะเห็นว่าหน้าตาคล้ายกันมาก ซึ่งปัจจุบันทีมพัฒนาหลัก (Core team) มีทั้งหมด 17 คน

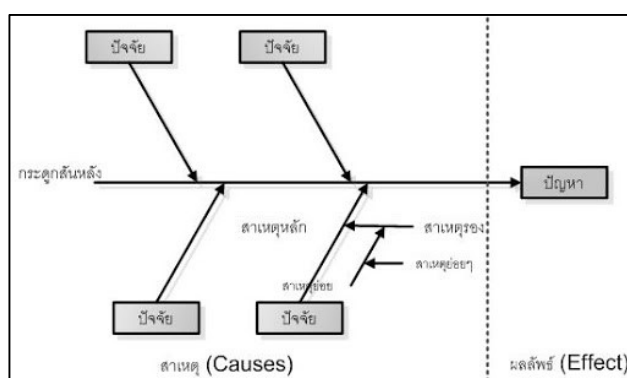
แล้วทำไมจะต้องเป็น Bootstrap ด้วย เป็นเรื่องที่น่าคิดเช่นกัน ก่อนอื่นก็ต้องกล่าวถึงการพัฒนา Web Application ในสมัยก่อน การที่จะออกแบบ Website ลักเว็บหนึ่ง ต้องร่างแบบในโปรแกรมซึ่งอาจใช้โปรแกรมยอดนิยมอย่าง Photoshop ออกแบบ Website จากนั้นก็ทำการ Slice ออกมาเป็นภาพต่าง ๆ และสร้างเป็นไฟล์ CSS และ HTML เพื่อนำไป Coding เป็น Web Application ต่อไป

ในยุคที่ Mobile หรือ Smart Device ยังไม่รุ่งเรืองก็อาจจะยังไม่มีปัญหาอะไร แต่ปัจจุบันยุคที่ Mobile First (ส่วนใหญ่เปิดดูเว็บจาก Mobile) เป็นหลัก การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงจุดนี้ แต่เนื่องจากหน้าจอของ Smart Device นั้นมีหลากหลายมาก การออกแบบหน้าเว็บให้ตอบสนองกับทุกหน้าจอ (Responsive Web Design) นั้นเป็นเรื่องยาก

Twitter จึงได้พัฒนา Bootstrap ขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ในด้าน Reponsive Web Design โดยเฉพาะซึ่งมีระบบ Grid มาช่วย และมีการคำนวณค่าหน้าจอพร้อมกับปรับขนาดของ Web ให้แสดงผลกับทุกๆ หน้าจอโดยอัตโนมัติ ซึ่งเราสามารถปรับแต่งให้แต่ละหน้าจอแสดงผลต่างๆ กันได้ตามขนาดของหน้าจอ Twitter Bootstrap จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในการทำ Frontend เพราะมีเครื่องมือที่พร้อมสนับสนุนการทำงาน และมีรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายสำหรับ

การทำความเข้าใจ Bootstrap นั้นเราจะเรียนรู้กันแบบ Step by Step เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานไว้ใช้ได้อย่างเป็นทางการของ Bootstrap คือ <http://getbootstrap.com/> (“ Bootstrap”, 2559: ออนไลน์)

**2.3.3 แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)** เป็นเครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งที่ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึงปัญหาระดับใหญ่ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย หรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้วอาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถจัดการกับปัญหา และแก้ไขปัญหาก็ได้ลุ่ลวงไปได้ด้วยดีย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายหลักการแก้ไขปัญหาคือการวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดี คือ การเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิแก้งปลาสามารถเรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram (ผังแก้งปลากับแผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป: ออนไลน์)

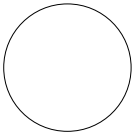
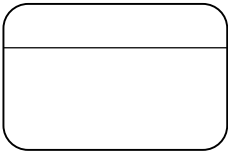

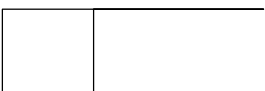


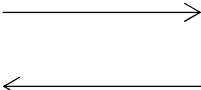
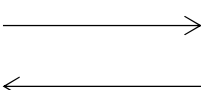


ภาพที่ 2.34 รูปแบบการเขียนแผนผังแก้งปลา

ที่มา : (ผังแก้งปลากับแผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป: ออนไลน์)

**2.3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)** แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่างกระบวนการกับข้อมูล แต่ในบางครั้งนักวิเคราะห์ระบบก็ต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้ามาช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามได้กล่าวไว้ว่าแผนภาพกระแสข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลัก ๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุต โพรเซส และข้อมูล โดยทุกคนในที่ทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จากแผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบสำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูลจะมีอยู่ 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โพรเซส (Process), ดาตาโฟลว์ (Data Flow), เอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตี (External Entities), ดาตาสโตร์ (Data Store) ดังตารางที่ 2.7 ดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555: 192–201)

ตารางที่ 2.7 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process: ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store: แหล่งข้อมูล สามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
		External Agent: ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Flow: เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

2.3.5 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram) แบบปีกกา เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนทิตีอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมคือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิด และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอนทิตีที่เป็น

รูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของแต่ละเอ็นทิตี ซึ่งเอ็นทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ขึ้นกับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมาก หรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตี ของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วยเอ็นทิตีพนักงาน และเอ็นทิตีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตีนักศึกษา และเอ็นทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)



ภาพที่ 2.35 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

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



ภาพที่ 2.36 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)


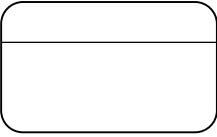


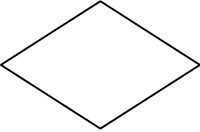
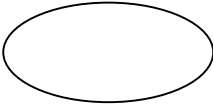
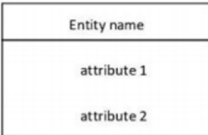
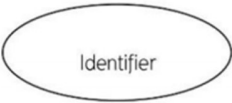
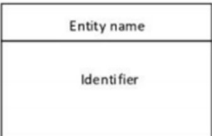



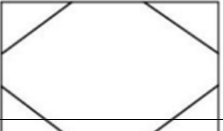
3) ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)



ภาพที่ 2.37 ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม-ต่อ-กลุ่ม (many-to-many)

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลอี-อาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 2.8 ดังต่อไปนี้ (“E-R Diagram”, 2560: ออนไลน์)

ตารางที่ 2.8 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line ใช้เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
		Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity



--	--	--

**ตารางที่ 2.9** สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

**2.3.6 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)** เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ "Report" เป็นต้น ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรมข้อมูลเพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลโดยทำการควบคุมดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่าง เช่น การจัดเก็บ และดูแลรักษาข้อมูลการปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น โดยจะทำการเก็บรวบรวมรายละเอียด และคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลตัวอย่าง เช่น ชื่อตาราง (Table) ชื่อขอบเขตข้อมูล (Field) และคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ในพจนานุกรมข้อมูลที่มีการสร้างขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบเนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล (Metadata) ภายในฐานข้อมูลตัวอย่าง เช่น โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) และโครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) เป็นต้น ซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดัง

กล่าวคือพจนานุกรมข้อมูล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูลมีลักษณะแบบของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.10 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกรักษาความกว้าง เอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาว ๆ	ขนาดข้อมูลจริง+2byte
5	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูลจริง+3byte
6	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล
7	ENUM	เป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ค่า Null สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล

ที่มา : (อนรรฆณรงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.11 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
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

ที่มา : (อนรรฆณรงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.12 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย	เนื้อที่เก็บข้อมูล
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)	-1.797693134862315 7E +308 ถึง - 2.22507385850720 14E - 308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348 623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(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 ให้กำหนด เป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d = 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+1byte ถ้า d > 0 ขนาดที่เก็บ คือ m+2byte

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

ตารางที่ 2.13 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYY-MM-DD HH:MM:SS	8 byte
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกันแต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ สามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไปจนถึงปี ค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลามีค่าได้ตั้งแต่ - 838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR (2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุจะถือว่าเป็น 4 หลัก)	1 byte

ที่มา : (อนรรฆวงศ์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

**2.3.7 ผังงาน (Flowchart)** ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพ และลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม หรือระบบที่ละขั้นตอนรวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

ประโยชน์ของผังงาน

1) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน

2) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด

3) ช่วยให้การตัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

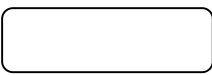
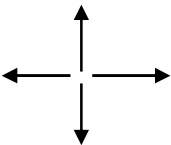
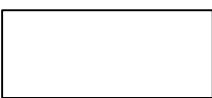
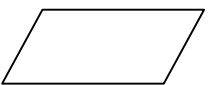
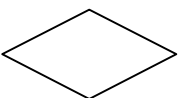


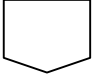
4) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น

5) การเขียนผังงานสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือ

- ผังงานระบบ (System Flowchart) ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบงานหนึ่ง ๆ โดยกล่าวถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารเบื้องต้นคืออะไร วัสดุที่ใช้คืออะไร ใช้หน่วยความจำประเภทใด จะต้องส่งผ่านไปยังหน่วยงานใด วิธีการประมวลผล และการแสดงผลลัพธ์

- ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ผังงานประเภทนี้จะแสดงถึงขั้นตอนของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม การรับข้อมูล การประมวลผล การแสดงข้อมูล บางครั้งจะเรียกว่าผังการเขียนโปรแกรม สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) การเขียนผังโปรแกรมจะประกอบไปด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่เรียกว่า สัญลักษณ์ ANSI (American National Standards Institute) ในการสร้างผังงานดังตัวอย่างตารางที่ 2.14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.14 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ของผังงาน Flowchart

สัญลักษณ์	ความหมาย และการใช้
	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรม และการไหลของข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลัก ภายในเครื่อง หรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริง หรือเป็นเท็จ
	แสดงผล หรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา
	แสดงจุดเชื่อมต่อผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทาง เพื่อจะไปสู่การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน
	การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่าที่จะแสดงพอในหน้าหนึ่งหน้า

ที่มา: (“ผังงาน (Flowchart)”, 2560: ออนไลน์)

**2.3.8 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)** หมายถึง แผนผังกำหนดงานมักใช้ในด้านการจัดการโครงการต่าง ๆ ในองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีขั้นตอนซับซ้อน และมากมายโดยจะใช้เป็นเทคนิคเครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในการดำเนินการแก้ไขการควบคุมการวางแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงาน และกำหนดเวลาที่ต้องใช้เพื่อทำงานนั้นให้ลุล่วงเป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอนแสดงถึงเวลาในการทำงาน

ตลอดโครงการ และแกนตั้งแสดงถึงงาน หรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอ ในรูปของกราฟแท่ง โดยใช้แกน x แทนงานต่าง และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

แผนภูมิแกนต์ พัฒนาขึ้นในปี 1917 โดย Henry L. Gantt เป็นผู้พัฒนาแผนภูมินี้ขึ้นมา เพื่อใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับเวลา ใช้แก้ปัญหาเรื่องการจัดตารางการผลิต การควบคุมแผนงาน และโครงการการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ เรียกว่า แผนภูมิแกนต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบ หรือเส้นโดยใช้แกนนอนเป็นเส้นมาตราส่วนแสดงเวลา ส่วนแกนตั้งเป็นมาตราส่วนแสดงขั้นตอนของกิจกรรม หรืองาน หรืออัตรากำลังขององค์การ

หลักการของแผนภูมิแกนต์จะเป็นแบบง่าย ๆ กล่าวคือ กิจกรรมต่าง ๆ จะถูกกำหนดให้มีการดำเนินเป็นไปตามแผนการผลิตที่ต้องการ และถ้ามีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในเวลาใด ๆ ก็จะมีการจับบันทึก และแสดงสภาพที่เกิดขึ้นเพื่อจะได้หาทางแก้ไข เช่น เรื่องการกำหนดงานสาเหตุของการล่าช้าตลอดจนการเปลี่ยนแปลง และการจัดแจกภาระงานในการผลิต

ข้อจำกัด

- 1) ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานย่อยต่าง ๆ จึงบอกไม่ได้ว่า
  - กิจกรรมใดบ้างที่ต้องทำให้เสร็จก่อนจะเริ่มต้นกิจกรรมอื่น
  - กิจกรรมใดบ้างที่สามารถเริ่มต้นทำพร้อมกันได้
  - กิจกรรมใดสามารถล่าช้าได้เท่าใดโดยไม่กระทบต่อกิจกรรมอื่น หรือต่อ

ความสำเร็จของโครงการ

- 2) ไม่สามารถบอกได้ว่าควรจะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้บริหารโครงการได้มีประสิทธิภาพ

กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	เวลา (สัปดาห์)
กิจกรรม ก.							
กิจกรรม ข.							
กิจกรรม ค.							
กิจกรรม ง.							



### ภาพที่ 2.38 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

แผนภูมิแกนต์ มีประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตหรือการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้การผลิตนั้นจะมีกระบวนการซ้ำ ๆ หรือมีการพัฒนาสามารถบอกได้ว่างานหรือกิจกรรมใดทำในช่วงเวลาใด, ระยะเวลาเร็วที่สุดที่โครงการดังกล่าวจะเสร็จสิ้นเมื่อใดใช้ในการบันทึก และดูความก้าวหน้าของงาน วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน และปรับเปลี่ยนการวางแผนได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำง่าย เข้าใจง่าย ไม่มีการคำนวณที่ซับซ้อน ยุ่งยาก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการทำ (“แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)”, 2559: ออนไลน์)

### 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

**ปิยมาภรณ์ ช่วยชูหนู (2559)** การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ ผลของการศึกษาจะช่วยให้ผู้ประกอบการที่ทำธุรกิจการขายสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์สามารถนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้วางแผนปรับปรุง หรือพัฒนาธุรกิจต่อไปได้งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่เคยซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์จำนวน 400 คนโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงปริมาณประกอบด้วย Independent Sample t-test, One-way ANOVA, Factor Analysis และ Regression

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 26-35 ปีสถานภาพโสดประกอบอาชีพพนักงาน บริษัท เอกชนมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีและมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,000-20,000 บาท เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ใช้ซื้อสินค้าบ่อยที่สุดคือ Facebook ประเภทสินค้าที่ซื้อบ่อยที่สุดคือสินค้าแฟชั่นโดยจะซื้อเดือนละ 2-3 ครั้งและจำนวนเงินเฉลี่ยที่ใช้ในการซื้อแต่ละครั้งจะต่ำกว่า 1,000 บาท (“ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์”, 2559: ออนไลน์)

**คำสำคัญ :** การตัดสินใจซื้อ, เครือข่ายสังคมออนไลน์

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับ การศึกษา อาชีพ รายได้ที่แตกต่างกันส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ไม่แตกต่างกัน ส่วนปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านบุคลากรและคุณภาพของสินค้า ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านภาพลักษณ์ของสินค้าและร้านค้า และด้านข้อมูลร้านค้า ข้อมูลสินค้า และกระบวนการให้บริการ ทุกปัจจัยส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์

**รัชฎาพร ศรีกันยา,วีรพงศ์ หนูหนูน (2562)** งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการซื้อขายและสต็อกสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.อาร์ แพทย์ภัณฑ์ ได้ทำศึกษาและรวบรวมข้อมูลในทางทฤษฎี รวมถึงขั้นตอนในการออกแบบพัฒนา เว็บไซต์โดยเริ่มจากการศึกษาภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ ภาษา PHP, HTML, CSS รวมถึง การจัดการฐานข้อมูล SQL ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน พร้อมกับการเขียนระบบและทดสอบระบบในส่วนต่าง ๆ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำโครงการได้รวบรวมข้อบกพร่องและสอบถามความต้องการของผู้ใช้มาวิเคราะห์และ ออกแบบระบบขึ้นมาโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาปรับใช้ในการทำงานด้วยการจัดหาระบบ ฐานข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกันจนส่งผลให้มีความทันสมัยซึ่งจะส่งผลดีต่อการทำงานของบริษัท เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงานทำให้สะดวกในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ รวมถึง การจัดการสต็อกสินค้าพร้อมทั้งออกรายงานและรายละเอียดอื่น ๆ ให้รองรับกับเทคโนโลยีปัจจุบัน และอนาคตตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการซื้อขายและสต็อกสินค้าเครื่องมือทาง การแพทย์ห้างหุ้นส่วนจำกัดเจ. อาร์แพทย์ภัณฑ์ได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาดังนี้ เอชทีเอ็มแอล (HTML5), พีเอชพี (PHP), จาวาสคริปต์ (JavaScript), เจควเียรี่ (jQuery) เพื่อให้รองรับกับทุก อุปกรณ์การใช้งานสามารถทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งผู้จัดทำได้ ออกแบบหน้าจอโดยใช้เทคโนโลยีแบบรีสปอนซีฟ (Responsive) ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 4 ผู้ใช้งานคือ ผู้ดูแลระบบ เจ้าของร้าน พนักงานและลูกค้า จากการศึกษาและการพัฒนาเว็บพบว่า ระบบนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (“การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

สำหรับบริหารจัดการซื้อขายและสต็อกสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.อาร์ แพทย์ภัณฑ์”, 2562: ออนไลน์)

**คำสำคัญ :** บริหารจัดการซื้อขาย, สต็อกสินค้า, เครื่องมือทางการแพทย์

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า การนำระบบเข้ามาช่วยพัฒนาสามารถใช้งานได้จริง ครอบคลุมการทำงานของธุรกิจ ทั้งในด้านการซื้อขายผ่านระบบ จัดการข้อมูลพนักงาน และจัดการข้อมูลสินค้ารวมถึงรายรับรายจ่ายภายในร้าน ได้หลายรูปแบบตามการทำงานของระบบ การพัฒนาเว็บไซต์ ทำให้สมาชิกสามารถเลือกซื้อสินค้า ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

**อรรวรรณ เชาวลิต, สมร็ก ญัฐวุฒ, สุจิตรา อุดลย์เกษม (2560)** งานวิจัยนี้พัฒนาระบบงานประยุกต์บนเว็บที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่ง SQL และให้คำแนะนำในกรณีที่ระบบตรวจสอบพบว่ามี การเขียนคำสั่ง SQL ไม่ถูกต้องการทำงานของระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ การจัดการฐานข้อมูลระบบการทดสอบคำสั่ง SQL และการให้คำแนะนำการเขียนคำสั่ง SQL จากผลการทดลองการใช้งานระบบพบว่าระบบมีความถูกต้อง 100% สามารถนำระบบทดสอบการเขียนคำสั่ง SQL ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการเขียนคำสั่ง SQL ของผู้เรียนและช่วยลดกำลังคนและเวลาที่ต้องใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนคำสั่ง SQL (“ระบบตรวจสอบการเขียนคำสั่ง SQL (SQL Command Checking System)”, 2560: ออนไลน์)

**คำสำคัญ :** ระบบฐานข้อมูล, การทดสอบคำสั่ง SQL, คำแนะนำการเขียนคำสั่ง SQL

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า ประโยชน์ในการนำภาษา SQL มาใช้ในการเขียนฐานข้อมูล ซึ่งมีการประยุกต์มาใช้บนเว็บ และการใช้ฐานข้อมูลบนเว็บยังสามารถช่วยลดจำนวนคนนั้นหมายถึง การลดต้นทุนขององค์กรได้อีกด้วย

**สิทธิพร พรอุดมทรัพย์ (2561)** การศึกษานี้เพื่อพัฒนาเว็บไซต์การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์(e-Commerce) ด้วยความเป็นจริง ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานต่อการซื้อสินค้า และบริการผ่าน e-Commerce ศึกษาความพึงพอใจและความคิดเห็นด้านการใช้งานเว็บไซต์และ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน AR เปรียบเทียบกับเว็บไซต์ e-Commerce ทั่วไป กรณีศึกษากลุ่มทอผ้า ชิ่นตีนจกบ้าน การพัฒนาเว็บไซต์เลือกใช้ SDLC ภาษาคอมพิวเตอร PHP ฐานข้อมูลMYSQLและ AR ใช้ชุดคำสั่ง

FLARToolKit ภาษาคอมพิวเตอร์ AS 3.0 กล้อง webcam เพื่อแสดงผลเสื้อผ้าเสมือนจริง สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired t-test ผลการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการเว็บไซต์พบว่าเพศชาย 164 คน เพศหญิง 221 คน ช่วงอายุ 20-30 ปี มีสถานภาพโสด อาชีพนักเรียนนักศึกษา ระดับการศึกษาปริญญาตรี รายได้ต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท โดยใช้งานทุกวัน สถานที่ใช้งานคือสถานศึกษา เลือกใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อ ติดต่อสื่อสาร ความถี่ในการซื้อสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตมากกว่า 6 เดือน เลือกซื้อสินค้าที่ความสะดวก ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยการซื้อต่ำกว่า 1,000 บาท และชำระเงินโดยโอนเงินผ่านธนาคาร ผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $4.20 \pm 0.783$ ) และมีความพึงพอใจ ต่อ AR มากกว่าการใช้งานเว็บไซต์ e-Commerce ทั่วไปในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบเว็บไซต์ e-Commerce บนโลกเสมือนจริงต่อไป (“การพัฒนาเว็บไซต์การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยความเป็นจริงเสริมและการสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้งาน กรณีศึกษา ระบบทดลองเสื้อผ้าชิ้นดินจกเสมือนจริง (Developing E-Commerce Website with Augmented Reality Technology and Surveying User Satisfaction: A Case Study of Virtual Simulation System for Teen Jok Cloth)”, 2561: ออนไลน์)

**คำสำคัญ :** เว็บไซต์, การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์, ความจริงเสริม, ผ้าชิ้นดินจก

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า ระบบที่ผ่านการใช้งานทาง e-Commerce จะมีการจับการใช้งานของลูกค้าแต่ละคน ว่าลูกค้าซื้ออะไร อายุเท่าไร เพศอะไร ฐานเงินเดือนเท่าไรมันจะจับและตรวจสอบทั้งหมด ซึ่งถ้าเรานำระบบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้งาน เราก็จะรู้กลุ่มลูกค้า และจะได้แสดงสินค้าที่เราจำหน่ายมาแสดงให้กับลูกค้าในกลุ่มลูกค้าที่สนใจ

**ศิริวรรณ พรหมลี, สุตาภัทร พิมพิลี, จันทกานต์ สาแก่งทราย, ทิพวรรณ หมื่นสา, พลอยไพลิน ตรีณรัตน์ (2559)** เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า และพนักงานของร้านทรง ศิลป์พาณิชย์ เป็นกิจการที่จำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภค คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการสังเกตการณ์เจ้าของกิจการ และพนักงานและดำเนินการแก้ไข พบว่าคลังสินค้าไม่มีระบบสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการข้อมูลสินค้าในร้าน

ประมาณ 2,300 รายการ พนักงานหยิบสินค้าต่อไปสั่งซื้อใช้เวลาเฉลี่ยน 3.12 นาที และมีสินค้าหมดอายุภายใน 2 เดือน มูลค่า 22,618 บาท คณะผู้วิจัยนำโปรแกรมซีเนียร์ซอฟต์แวร์มาช่วยในการจัดการข้อมูลสินค้า ทำให้เจ้าของกิจการสามารถตรวจสอบข้อมูลสินค้าคงคลังได้แบบ Real Time ลดเวลาในการตรวจนับสินค้าก่อนสั่งซื้อ คิดเป็นร้อยละ 68.1 คิดเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาส 12,097.80 บาท/ปี นำเทคนิคการแบ่งกลุ่มสินค้าแบบ ABC Analysis แบ่งตามความเคลื่อนไหว ทำให้เวลาในการหยิบสินค้าลดลงคิดเป็นร้อยละ 38.78 เสนอการหยิบสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน ร่วมกับการใช้สีเพื่อลดสินค้าหมดอายุ การขนส่งสินค้าพนักงานไม่มีการวางแผนจัดการการขนส่ง ทำให้ใช้ระยะทาง 43.46 กม. และระยะในการเดินทาง 121 นาที จากทั้งหมด 260 นาที แก้ปัญหาโดยนำเอา Google Map หาระยะทางที่สั้นที่สุด ทำให้ระยะทางลดลงคิดเป็นร้อยละ 10.63 ต้นทุนค่าน้ำมันลดลง 4,224 บาท/ปี ด้านพนักงานการคำนวณราคาสินค้า และจัดทำใบส่งสินค้าใช้เวลานาน 135 นาที/ครั้ง พนักงานจัดสินค้าตามรายการสั่งซื้อ ผิดพลาด 7 วัน มูลค่า 13,069 บาท และพนักงานไม่รู้หน้าที่ชัดเจน ทำการจัดวิธีการทำงานพนักงานทำให้การคำนวณราคาสินค้า และจัดทำใบส่งสินค้าเวลาลดลงเหลือ 35 นาที คิดเป็นร้อยละ 74.07 เสนอแนวทางในการลงชื่อพนักงานทำงานผิดพลาด และให้เงินพิเศษแก่พนักงานที่ทำงานดี ทำให้ความผิดพลาดในการทำงานของพนักงานลดลงร้อยละ 80 และนำเสนอคู่มือการปฏิบัติงานให้แก่เจ้าของกิจการเพื่อให้พนักงานทราบหน้าที่ของตนเอง และให้เจ้าของกิจการสามารถประเมินเพื่อให้เงินพิเศษแก่พนักงาน (“การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า และพนักงาน: กรณีศึกษา ร้านทรงศิลป์พาณิชย์ (Enhancing the Efficiency of Warehouse Management and Employees A Case Study of Songsil Commercial Trade)”, 2559: ออนไลน์)

**คำสำคัญ :** คลังสินค้า, การจัดการคลังสินค้า, การบริหารสินค้าคงคลัง, ประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า หากทำการลดระยะเวลาในกิจกรรมตรวจนับสินค้าคงเหลือ โดยนำโปรแกรมซีเนียร์ซอฟต์แวร์เข้ามาทำการบันทึกข้อมูลสินค้าคงคลังทำให้จากเดิมใช้เวลา 210 นาทีเหลือ 67 นาที ลดลงคิดเป็นร้อยละ 68.1 และสามารถลดพนักงานในส่วนของกิจกรรมการตรวจนับลงได้ 1 คน ซึ่งสามารถคิดเป็นต้นทุนค่าเสียโอกาส เท่ากับ 67.21 บาท/วัน 1,008.15 บาท/เดือน และ 12,097.80 บาท/ปี หลังจากที่ได้นำระบบซอฟต์แวร์เข้ามาใช้ส่งผลให้ข้อมูลสินค้าคงคลัง

มีความแม่นยำ สามารถตัดสต็อกสินค้าแบบ Real Time ประสิทธิภาพของข้อมูลสินค้าคงคลังมีความแม่นยำมากขึ้น และถ้าหากจัดคลังสินค้าโดยใช้ทฤษฎีการแบ่งกลุ่ม สินค้าแบบ ABC Analysis และเลือกการจัดเรียงแบบเคลื่อนไหวเร็ว เคลื่อนไหวปานกลางและเคลื่อนไหวช้า โดยการรวบรวมปริมาณการขายในไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2560 มาทำการวิจัย ซึ่งทำให้พนักงานสามารถลดระยะเวลาในการหยิบสินค้าจากเดิมใช้เวลาเฉลี่ยแต่ละใบสั่งสินค้า 3.12 นาที เหลือ 1.91 นาที ลดลง 1.21 นาที คิดเป็นร้อยละ 38.78 ซึ่งเวลาที่ลดลงทำให้กิจการสามารถให้บริการลูกค้ารวดเร็วขึ้น

## 2.5 บทสรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรม ซึ่งบรรยายครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษาโดยละเอียดดังนี้

แนวคิด ทฤษฎีที่กล่าวมาสามารถช่วยให้ผู้จัดทำเข้าใจพื้นฐานในทฤษฎีเนื้อหาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับบริษัท ทราคูล จำกัด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ของผู้จัดทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อีกทั้งการออกแบบเว็บไซต์ให้ดูน่าสนใจได้นั้นต้องมีการจัดโทนสีให้มีความน่าสนใจ และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานให้ดี และไม่ซับซ้อนเกินไปเพื่อไม่ให้ผู้รู้สึกเบื่อในการใช้งานเว็บไซต์เพื่อทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกสบายตา และดูทันสมัยโดยจะนำไปใช้กับระบบการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการซื้อขายในตึกและสต็อกของสมนาคุณสำหรับลูกค้า บริษัท ทราคูล จำกัด

ในส่วนของวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาเกี่ยวกับศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการซื้อขายและสต็อกสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ ระบบงานประยุกต์บนเว็บที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่ง SQL และให้คำแนะนำ พฤติกรรมของผู้ใช้งานต่อการซื้อสินค้า และบริการผ่าน E-Commerce ศึกษาความพึงพอใจและความคิดเห็นด้านการใช้งานเว็บไซต์ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน AR เปรียบเทียบกับเว็บไซต์ E-Commerce ทั่วไป เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า และพนักงาน จากการศึกษาข้อมูลวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า งานวิจัยทั้งหมดนั้นทำให้เห็นถึงแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพทั้งการทำงาน รวมถึงการออกแบบเว็บไซต์ที่

ผู้ใช้งานสามารถใช้งานเว็บได้จากหลายอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน เป็นต้น อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนทั้งผู้ใช้งานและผู้เขียนระบบสามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าถึงข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็วมากยิ่งขึ้น