

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็น การนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ ได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยข้อมูลเหล่านั้นเป็นสารสนเทศที่จะนำมาพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทั้งแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ไฟฟ้าในบ้านที่อยู่อาศัย ในปี 2564-2565 เพื่อใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

2.1 แนวคิด

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับใช้ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับมิเตอร์ไฟฟ้า
- 2.1.2 แนวคิดความต้องการไฟฟ้าของครัวเรือน
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับข้อกำหนดการใช้ไฟฟ้า
- 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคต
- 2.1.5 ประสิทธิภาพในการบริหารทรัพยากรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการพลังงานของประเทศไทย
- 2.1.6 แนวคิดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ
- 2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับงานวิจัยที่สนับสนุน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle:SDLC)
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model)
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ User Interface
- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดภาษา HTML
- 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี

- 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์
- 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล SQL
- 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล
- 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Client server
- 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Responsive Web Design
- 2.2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Google Chart
- 2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่
- 2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล
- 2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Classification
- 2.2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)
- 2.2.17 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Data Visualization

2.3 เครื่องมือและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์และการออกแบบระบบ

- 2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- 2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)
- 2.3.3 แผนภูมิแกงปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (CauseandEffectDiagram)
- 2.3.4 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram: Entity-Relationship Diagram)
- 2.3.5 ผังงาน (Flowchart)
- 2.3.6 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)
- 2.3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)
- 2.3.8 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 ทำการวิจัยเรื่องการประหยัดพลังงานในอาคารพาณิชย์ กรณีศึกษาอาคารพหลโยธิน ธนาคารกสิกรไทย

2.4.2 ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการ อนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม

2.4.3 ทำการวิจัยเรื่องการอนุรักษ์พลังงานสำหรับห้องอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์

2.4.4 ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการ ออกแบบระบบควบคุม และจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร

2.4.5 การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

- 1) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้ สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย
- 2) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบ ของหน้า สไตส์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความ คล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
- 3) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะ ขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทาง ราชการ จะต้องดู น่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ
- 4) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูล ที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการ ปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับ เว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ
- 5) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งาน สะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบ และลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับใช้ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับมิเตอร์ไฟฟ้า

วัตต์ชั่วโมงมิเตอร์คือ เครื่องมือวัดงานไฟฟ้า สร้างขึ้นเพื่อวัดค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเวลาที่ใช้ในบ้านเรือน หรือในโรงงานอุตสาหกรรม ปกติจะติดตั้งเครื่องวัดชนิดนี้บริเวณพื้นที่ของการไฟฟ้าภายนอกบ้าน หรือนอกอาคาร โดยมีหน่วยวัดงานไฟฟ้า เป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง (Kilowatt-hour) สามารถแบ่งตามระบบไฟฟ้าได้ 2 ประเภท คือ วัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ 1 เฟส (single phase watt-hour meter) และวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ 3 เฟส ลักษณะของเครื่องวัด วัตต์ชั่วโมงมิเตอร์หรือ กิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์

2.1.2 แนวคิดความต้องการไฟฟ้าของครัวเรือน

Robert Halvorsent (1978) กล่าวว่า สมการอุปสงค์ความต้องการไฟฟ้าของครัวเรือนตั้งสมการวัดแปรตาม คือค่าเฉลี่ยการขายรายปีต่อผู้ใช้ไฟฟ้าค่าตัวแปรราคาพลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในสมการคือค่าเฉลี่ยราคาค่าไฟต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง สิ่งที่สำคัญมากคือสินค้าอื่นที่สามารถทดแทนสำหรับพลังงานไฟฟ้าในส่วนของครัวเรือน นั้น คือก๊าซ ดังนั้นตัวแปรราคาไฟฟ้า ที่ประกอบอยู่ในสมการคือค่าเฉลี่ยราคาของก๊าซทุกชนิดของครัวเรือน

น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกันของพลังงานไฟฟ้า แต่ราคาน้ำมันไม่สามารถใช้ประกอบในสมการเนื่องจากข้อมูลไม่มีความแน่นอน จำนวนร้อยละของบ้านที่อยู่อาศัยที่มีเครื่องทำความรู้โดยใช้น้ำมันมีไม่มากนักดังนั้นตัวแปรราคาของน้ำมันจึงไม่จำเป็นต้องประกอบอยู่ในสมการ สิ่งที่สำคัญที่ทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้ามีความสมบูรณ์มากขึ้นคือเครื่องใช้ไฟฟ้า ข้อมูลภาคตัดขวาง ของราคาเครื่องใช้ไฟฟ้าไม่มีประโยชน์อย่างไรก็ตามตัวแปรด้านราคาของเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นไปได้ว่า ไม่ตื้นัก หรือไม่สูงเมื่อเทียบกับ ตัวแปรอื่นสำหรับข้อมูลภาคตัดขวางที่แตกต่างกัน ในเรื่องของราคาเครื่องใช้จะไม่มีมีความสำคัญในการคิดค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนราคาเครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วงที่ผ่านมามีความสำคัญอย่างสูงต่อข้อมูลภาคตัดขวางที่แตกต่างกัน โดยมาก ความเหมาะสมของราคาเครื่องใช้ไฟฟ้าจะถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยจำกัดดัชนีของราคาเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด คำนวณน้ำหนักที่เป็นฐานของความต้องการพลังงานไฟฟ้าของแต่ละเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใต้การใช้งานปกติข้อมูลที่ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับ ดัชนีราคาสำหรับการจำกัด

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับข้อกำหนดการใช้ไฟฟ้า

ผู้ขอใช้ไฟฟ้าต้องเป็นผู้บรรลุนิติภาวะ และเข้าเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- เจ้าของที่ดิน หรือเจ้าของสถานที่ใช้ไฟฟ้าผู้ที่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของที่ดิน หรือเจ้าของสถานที่ใช้ไฟฟ้าเป็นลายลักษณ์อักษร
- ผู้มีสิทธิครอบครองสถานที่ใช้ไฟฟ้าตามกฎหมาย หรือตามสัญญาต่างๆ เช่น สัญญาเช่า สัญญาจะซื้อจะขาย เป็นต้น
- ผู้ประกอบการในสถานที่ใช้ไฟฟ้า เช่น ผู้ประกอบการโรงงาน ผู้ประกอบการค้า เป็นต้น ผู้ขอใช้ไฟฟ้าต้องยื่นคำร้องหรือแจ้งความประสงค์การใช้ไฟฟ้าตามแบบฟอร์มพร้อมหลักฐานตามแบบที่ กฟภ.กำหนด ได้ที่สำนักงาน กฟภ.จุดบริการหรือช่องทางที่ กฟภ.กำหนด เช่น PEA Shop, PEAMobile Shop, Internet, Mobile Application เป็นต้น

ทั้งนี้ กฟภ.จะดำเนินการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เมื่อได้รับชำระค่าบริการ วางหลักประกันการใช้ไฟฟ้าครบถ้วนตามอัตราที่ กฟภ.กำหนด และลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ตามช่องทางที่ กฟภ.กำหนด อนึ่ง หากยังไม่มีระบบจำหน่ายตามระบบแรงดันที่ขอใช้ไฟฟ้า เข้าถึงสถานที่ใช้ไฟฟ้า ต้องมีการขอขยายเขตตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของ กฟภ.ที่ประกาศใช้ในปัจจุบันต่อไป

หลักฐานประกอบการขอใช้ไฟฟ้าของบุคคลธรรมดา มีดังนี้

- บุคคลที่มีสัญชาติไทย
- บัตรประจำตัวประชาชนของผู้ขอใช้ไฟฟ้า
- ทะเบียนบ้านหรือทะเบียนอาคารของสถานที่ขอใช้ไฟฟ้า
- เอกสารหลักฐานแสดงกรรมสิทธิ์ หรือสิทธิครอบครองสถานที่ใช้ไฟฟ้า
- อื่นๆ (ถ้ามี)
- บุคคลที่ไม่ได้มีสัญชาติไทย (ชาวต่างประเทศ)
- หนังสือเดินทาง (Passport)
- ทะเบียนบ้านหรือทะเบียนอาคารของสถานที่ขอใช้ไฟฟ้า
- เอกสารหลักฐานแสดงกรรมสิทธิ์ หรือสิทธิครอบครองสถานที่ใช้ไฟฟ้า
- อื่นๆ (ถ้ามี)

กรณีที่มีการมอบอำนาจให้ดำเนินการแทน ผู้รับมอบอำนาจจะต้องมีหนังสือมอบอำนาจ พร้อมสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนหรือสำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มอบอำนาจ และบัตรประจำตัวประชาชนหรือหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้รับมอบอำนาจ

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคต

เมื่อเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกของชีวิตส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาอาศัยไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเป็นหลัก ในส่วนของงานไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องพัฒนา ปรับปรุง และเมื่อมีการสร้างโรงไฟฟ้ามากขึ้นเรื่อย ๆ ทั่วประเทศ ความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นก็สามารถตอบสนองได้ด้วยไฟฟ้าอย่างทั่วถึง เชื่อได้ว่าในอนาคตพลังงานไฟฟ้าอาจไม่มีที่สิ้นสุดและจะสามารถขับเคลื่อนทุกสิ่งรอบตัวของมนุษย์เพื่อการใช้ชีวิตที่ง่ายขึ้น ซึ่งอีกหนึ่งสิ่งที่เราเห็นได้ชัดคือ พลังงานไฟฟ้าที่เข้ามาขับเคลื่อนวงการยานยนต์ให้พัฒนามากขึ้น โดยการถือกำเนิดรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ควรค่าในการขับขี่ ข้อดีในด้านของประโยชน์ส่วนรวมก็คือการมลพิษทางอากาศ ลดฝุ่นควัน อีกทั้งยังเป็นการรักษโลกได้อีกด้วย ส่วนของดีแก่ตัวเราเองก็คือสามารถช่วยประหยัดได้เพราะ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ชาร์จรถยนต์นั้นมีต้นทุนที่ถูกกว่าเชื้อเพลิง

2.1.5 ประสิทธิภาพในการบริหารทรัพยากรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการพลังงานของประเทศไทย

จากกระแสไฟฟ้ามากขึ้น (Electrification) เช่น การใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) เป็นต้น ทำให้ภาคไฟฟ้าจะเป็นส่วนสำคัญ ของการใช้พลังงานของโลกมากยิ่งขึ้นในอนาคต ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคที่มีการใช้พลังงานเป็นอันดับสองรองจากกระแสไฟฟ้าความต้องการพลังงานสำหรับอุตสาหกรรมจะขยายตัวในช่วง 2010–2025 ตามการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมของประเทศในกลุ่ม Non-OECD และอัตราการเพิ่มขึ้นคาดว่าจะชะลอลงจากแนวโน้มนโยบายหลายประเทศที่ลดการพัฒนาอุตสาหกรรมหนักที่ต้องพึ่งพาพลังงานสูงมากหันมาพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีอัตราการใช้พลังงานลดลงรวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในใช้พลังงานให้สูงขึ้น (Energy Efficiency) ในภาคการผลิต

2.1.6 แนวคิดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

มลสิทธิ์ หรยงกูร (2549: 7-9) ได้จำแนกขั้นตอนของกระบวนการทางพฤติกรรม

ออกเป็น 3 กระบวนการย่อย ดังนี้

1. กระบวนการรับรู้ (Perception) คือกระบวนการที่รับข่าวสารจากสภาพแวดล้อม โดยผ่านทางระบบประสาทสัมผัส ดังนั้นกระบวนการนี้จึงรวมการรู้สึก (Sensation) ด้วย

2. กระบวนการรู้ (Cognition) คือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางจิตที่รวมการเรียนรู้ การจำ การคิด กระบวนการทางจิตดังกล่าวย่อมรวมถึงการพัฒนาด้วยกระบวนการรู้จึงเป็นกระบวนการทางปัญญา

3. กระบวนการเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อม (Spatial behavior) คือกระบวนการที่บุคคลมีพฤติกรรมเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมผ่านการกระทำสังเกตได้จากภายนอกทั้งกระบวนการรับรู้และกระบวนการรู้จะเกิดการตอบสนองทางด้านอารมณ์ เกิดกระบวนการทางอารมณ์ (Affect) ซึ่งกระบวนการรับรู้และกระบวนการทางอารมณ์เป็นพฤติกรรมภายใน (Covert behavior) ส่วนกระบวนการเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อมจัดเป็นเป็นพฤติกรรมภายนอก (Overt behavior)

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ธัญวิสิฐ ปรี่มจิตร (2555: 14) กล่าวว่าพฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องซับซ้อนมีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพล ได้แก่ ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยทางการศึกษา ความเชื่อ เจตคติ แรงจูงใจ และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นในทางที่ดีและเหมาะสม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงโดยการถูกบังคับ (Compliance) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในแบบนี้เกิดจากบุคคลนั้นถูกสังคมหรือกลุ่มคนบังคับให้เปลี่ยนแปลง โดยถ้าไม่เปลี่ยนแปลงจะถูกลงโทษ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าเปลี่ยนแปลงก็จะได้รางวัลจากสังคม

2. การเปลี่ยนแปลงเพราะการเอาอย่าง (Identification) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในแบบนี้เกิดจากบุคคลนั้นเห็นพฤติกรรมของบุคคลอื่นว่าเป็นสิ่งที่ตนเองต้องการเลียนแบบ โดยคิดว่าตนเองควรมีพฤติกรรมเหมือนบุคคลนั้น

3. การเปลี่ยนแปลงเพราะยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ดี (Internalization) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในแบบนี้เกิดจากบุคคลนั้นได้รับการยอมรับ และรู้สึกได้ด้วยตนเองว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นถูกต้องและเหมาะสม ตรงกับแนวคิด และค่านิยมที่ตนเองถืออยู่ หรืออาจมองเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นสามารถแก้ปัญหาตนเองได้

2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ

(“ข้อมูลทางสถิติ”, 2562: ออนไลน์) ความหมายของการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ จากเอกสารประกอบการสอนการวิจัยสำคัญ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า คำว่าสถิติ (Statistics) มาจากภาษาเยอรมันว่า Statistics มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึง ข้อมูลหรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อการบริหารประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น การทำ สำมะโนครัวเพื่อจะทราบจำนวนพลเมืองในประเทศทั้งหมดในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึงตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดของเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติในความหมายที่กล่าวมานี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อมูลทางสถิติ (Statistical data)

1.) ค่ากึ่งกลาง (Median) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิธีหนึ่งที่ใช้การเรียงค่า การสะท้อนของจุดภาพจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด โดยค่ากึ่งกลางเป็นค่าที่อยู่ใน ตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด ค่ากึ่งกลางจึงเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของจำนวนจุดภาพ ทั้งหมดในช่วงคลื่นหนึ่งๆ ที่แสดงให้เห็นว่ามีจำนวนจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนมากกว่าและน้อยกว่าค่ากึ่งกลางอยู่ประมาณร้อยละ 50

2.) ค่าฐานนิยม (Mode) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางอีกวิธีหนึ่ง โดยดูจาก จำนวนความถี่ของค่าการสะท้อนซึ่งมีความถี่สูงที่สุด นิยมนำมาใช้กับข้อมูลที่เป็นนามบัญญัติเช่น ค่าของประเภทข้อมูลหลังจากการจำแนกประเภทแล้ว ถือเป็นค่าการสะท้อนที่แสดงการใช้ ที่ดินประเภทต่าง ๆ ไม่ใช่ค่าการสะท้อนของวัตถุอีกต่อไป

3.) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) เป็นการวัดการกระจาย ที่นิยมใช้มากที่สุดการคำนวณใช้วิธียกกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าการสะท้อนของทุกจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่นกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของช่วงคลื่นนั้น ภัทรธิดา ผลงาม (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า สถิติ คือ ตัวเลขต่าง ๆ ที่ได้มีการรวบรวมขึ้นเพื่อบอกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือลักษณะบางสิ่งบางอย่างที่สามารถแสดงออกเป็นตัวเลขได้สถิติแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) คือสถิติที่บรรยายถึงลักษณะของข้อมูลเฉพาะกลุ่มนั้นๆ โดยไม่สรุปอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มอื่นๆ สถิติประเภทนี้นิยมศึกษาในกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ สถิติประเภทนี้เป็นสถิติที่บรรยายลักษณะของข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ มัธยฐาน พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น สหสัมพันธ์

2. สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential or inductive statistics) คือ สถิติที่นำค่าสถิติพรรณนามาสรุปอ้างอิงไปยังประชากรหรือเป็นสถิติที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากร เช่น การศึกษาความคิดเห็นต่อการเลือกตั้งของประชาชนไม่จำเป็นต้องศึกษาจากประชาชนทุกคน แต่สามารถเลือกศึกษาจากประชาชนบางกลุ่มซึ่งจะเป็นตัวแทนของประชาชนทั้งหมด แล้วจึงสรุปว่าประชาชนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเลือกตั้งได้ดังนั้นในการใช้สถิติอ้างอิงนี้จึงจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม สถิติอ้างอิงนี้ก่อนนำไปอ้างอิงกลุ่มประชากรต้องมีการทดสอบทางสถิติก่อนทุกครั้งจึงสามารถอ้างอิงประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับงานวิจัยที่สนับสนุน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กองพล อารีรักษ์ 2563 การประหยัดพลังงานเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงต่อภาคอุตสาหกรรมเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะงาน ทางด้านการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการประหยัดพลังงานของมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ่น เนื่องจากมอเตอร์ดังกล่าวมีใช้กันอย่างกว้างขวาง พบได้โดยทั่วไป โดยเฉพาะในงานอุตสาหกรรม ลากจูง เช่น รถไฟฟ้า เป็นต้นวิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ่นในงานวิจัยนี้อาศัยการคำนวณหาค่ากระแสสนามที่เหมาะสมที่ก่อให้เกิดกำลังงานสูญเสียในมอเตอร์น้อยที่สุด ซึ่งการคำนวณดังกล่าวจำเป็นต้องใช้สมการ พื้นฐานประกอบกับสมการกำลังงานสูญเสียของมอเตอร์ โดยค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของสมการกำลังงานสูญเสียหาได้จากการค้นหาโดยใช้วิธีทางปัญญาประดิษฐ์ คือ วิธีการค้นหาแบบตาบู่เชิงปรับตัว ระบบขับเคลื่อนในงานวิจัยประกอบไปด้วยวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบบริดจ์ที่ต่อพ่วงกับวงจรแปลงผันแบบบังคับตัวควบคุมกระแสสนามและตัวควบคุมความเร็วรอบใช้ตัวควบคุมแบบฐานกฎ การทดสอบ การประหยัดพลังงาน มีการทดสอบกับระบบจริงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งผลการทดสอบพบว่า การควบคุมมอเตอร์ตามหลักการของงานวิจัยวิทยานิพนธ์สามารถประหยัดพลังงานได้สูงสุด 48.61 เปอร์เซ็นต์ ในสภาวะโหลด 13 เปอร์เซ็นต์ของพิกัดและเปอร์เซ็นต์การประหยัด

พลังงานจะลดลงเมื่อโหลดมีค่าเพิ่มขึ้น ศรยุทธ พรหมศรี 2560 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชาชนจำแนกตามประเภทการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่อำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ประชาชนที่จดทะเบียนครอบครัวในอำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 375คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สถิติที่ใช้คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ค่าทดสอบค่า (F-test) ผลการศึกษาพบว่า 1) ความรู้ความเข้าใจในใช้พลังงานไฟฟ้าภาพรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับน้อยที่สุดร้อยละ 1.15 และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 1.91 การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานร้อยละ 1.24 และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าและนโยบายของรัฐบาล ที่ส่งเสริมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าร้อยละ 1.13 ตามลำดับ 2) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชาชนในอำเภอศรีรัตนะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากร้อยละ3.23 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าเครื่องทำความร้อน (หม้อหุงข้าวไฟฟ้า/กระติกน้ำร้อน/เครื่องทำน้ำอุ่น/ไมโครเวฟ/เตารีด)อยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 3.32 และคือประเภทแสงสว่าง (หลอดไฟ/สปอร์ตไลท์) ร้อยละ3.32 และเครื่องทำความเย็น (เครื่องปรับอากาศ/ตู้เย็น/พัดลม) ร้อยละ 3.20 ตามลำดับ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

(“วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)”, 2564: ออนไลน์) วงจรการพัฒนาาระบบงานพัฒนาระบบสารสนเทศจะมีกิจกรรมและขั้นตอนต่างๆ มากมาย รวมถึงความซับซ้อนของระบบงาน ดังนั้น การมีแนวทางที่เป็นลำดับขั้นตอนที่ส่งผลต่อมาตรฐานของระบบงานจึงเป็นสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบต้องการ เพื่อส่งผลให้งานวิเคราะห์ระบบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีขั้นตอนลำดับกิจกรรมที่ต้องทำอย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอน จึงเกิด “วงจรพัฒนาาระบบ” ขึ้นมา

วงจรพัฒนาาระบบ(System Development Life Cycle : SDLC) วงจรการพัฒนาาระบบ หรือมักเรียกสั้นๆ ว่า SDLC เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นลำดับขั้นตอนในการพัฒนาาระบบ ซึ่ง SDLC ประกอบด้วยกิจกรรม 7 ระยะด้วยกัน ดังนี้

- 1.) การกำหนดปัญหา
- 2.) การวิเคราะห์
- 3.) การออกแบบ
- 4.) การพัฒนา
- 5.) การทดสอบ
- 6.) การนำระบบไปใช้
- 7.) การบำรุงรักษา



ภาพที่ 1 บทที่ 2 วงจรพัฒนาาระบบ (SDLC)

ระยะที่ 1 การกำหนดปัญหา

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาเพื่อค้นหาปัญหา ข้อเท็จจริงที่แท้จริง ซึ่งหากปัญหาที่ค้นพบ มิใช่ปัญหาที่แท้จริง ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาก็คงตอบสนองการใช้งานไม่ครบถ้วน ปัญหาหนึ่งของระบบงานที่ใช้ในปัจจุบันคือ โปรแกรมที่ใช้งานในระบบงานเดิมนั้นถูกนำมาใช้งานในระยะเวลาที่เนิ่นนานอาจเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อติดตามผลงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะเท่านั้น ไม่ได้เชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบ ดังนั้น นักวิเคราะห์ระบบจึงต้องมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบงานที่จะพัฒนา แล้วดำเนินการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจมีแนวทางหลายแนวทาง และคัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุดเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในครั้งนี้

อย่างไรก็ตาม แนวทางที่ดีที่สุดอาจไม่ถูกเลือกเพื่อนำมาใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากแนวทางที่ดีที่สุดส่วนใหญ่ต้องใช้งบประมาณสูง ดังนั้น แนวทางที่ดีที่สุดในที่นี้คงไม่ใช่ระบบที่ต้องใช้งบประมาณแพงลิบลิ่ว แต่เป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไขในสถานการณ์นั้นๆ เป็นหลักสำคัญ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของงบประมาณค่าใช้จ่าย และเวลาที่จำกัด อย่างไรก็ตามในขั้นตอนการกำหนดปัญหา นี้ หากเป็นโครงการขนาดใหญ่อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

สรุปขั้นตอนของระยะการกำหนดปัญหา

- 1.) รับรู้สภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2.) ค้นหาต้นเหตุของปัญหา รวบรวมปัญหาของระบบงานเดิม
- 3.) ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาระบบ
- 4.) จัดเตรียมทีมงาน และกำหนดเวลาในการทำโครงการ
- 5.) ลงมือดำเนินการ

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์จะต้องรวบรวมข้อมูลความต้องการ(Requirements)ต่างๆมาให้มากที่สุด ซึ่งการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้สามารถดำเนินการได้จากการรวบรวมเอกสารการสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม และการทำงานจริงเมื่อได้นำความต้องการมาผ่านการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปของนักวิเคราะห์ระบบก็คือ การนำข้อกำหนดเหล่านั้นไปพัฒนาเป็นความต้องการของระบบใหม่ด้วยการพัฒนาเป็นแบบจำลองขึ้นมา ซึ่งได้แก่ แบบจำลองกระบวนการ (Data Flow Diagram) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) เป็นต้น

สรุปขั้นตอนของระยะการวิเคราะห์

- 1.) วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน
- 2.) รวบรวมความต้องการ และกำหนดความต้องการของระบบใหม่
- 3.) วิเคราะห์ความต้องการเพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด
- 4.) สร้างแผนภาพ DFD และแผนภาพ E-R

ระยะที่ 3 การออกแบบ

เป็นระยะที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ที่เป็นแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ โดยแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มุ่งเน้นว่ามีอะไรที่ต้องทำในระบบต่อการมุ่งเน้นว่าระบบดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดผลตามต้องการงานออกแบบระบบประกอบด้วยงานออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย, การออกแบบรายงาน, การออกแบบหน้าจออินพุตข้อมูล การออกแบบผังงานระบบ การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบโปรแกรม เป็นต้น

สรุปขั้นตอนของระยะการออกแบบ

- 1.) พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ
- 2.) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
- 3.) ออกแบบรายงาน
- 4.) ออกแบบหน้าจออินพุตข้อมูล
- 5.) ออกแบบผังงานระบบ
- 6.) ออกแบบฐานข้อมูล
- 7.) การสร้างต้นแบบ
- 8.) การออกแบบโปรแกรม

ระยะที่ 4 การพัฒนา

เป็นระยะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม โดยที่ทีมงานโปรแกรมเมอร์จะต้องพัฒนาโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ การเขียนชุดคำสั่งเพื่อสร้างเป็นระบบงานทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยโปรแกรมเมอร์สามารถนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการพัฒนาโปรแกรมได้ เพื่อช่วยให้ระบบงานพัฒนาได้เร็วขึ้นและมีคุณภาพ

สรุปขั้นตอนของระยะการพัฒนา

- 1.) พัฒนาโปรแกรม
- 2.) เลือกภาษาโปรแกรมที่เหมาะสม
- 3.) สามารถนำเครื่องมือมาช่วยพัฒนาโปรแกรมได้
- 4.) สร้างเอกสารประกอบโปรแกรม

ระยะที่ 5 การทดสอบ

เมื่อโปรแกรมได้พัฒนาขึ้นมาแล้ว ยังไม่สามารถนำระบบไปใช้งานได้ทันทีจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงเสมอ ควรมีการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อใช้ตรวจสอบการทำงานของระบบงาน หากพบข้อผิดพลาดก็ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง การทดสอบระบบจะมีการตรวจสอบไวยากรณ์ของภาษาเขียน และตรวจสอบว่าระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

สรุปขั้นตอนของระยะการทดสอบ

- 1.) ทดสอบไวยากรณ์ภาษาคอมพิวเตอร์
- 2.) ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้
- 3.) ทดสอบว่าระบบที่พัฒนาตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

ระยะที่ 6 การนำระบบไปใช้

เมื่อดำเนินการทดสอบระบบจนมั่นใจว่าระบบที่ได้รับการทดสอบนั้นพร้อมที่จะนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานบนสถานการณ์จริง ขั้นตอนการนำระบบไปใช้งานอาจเกิดปัญหา จากการที่ระบบที่พัฒนาใหม่ไม่สามารถนำไปใช้งานแทนระบบงานเดิมได้ทันที จึงมีความจำเป็นต้องแปลงข้อมูลระบบเดิมให้อยู่ในรูปแบบที่ระบบใหม่สามารถนำไปใช้งานได้เสียก่อน หรืออาจพบข้อผิดพลาดที่ไม่คาดคิดเมื่อนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ครั้นเมื่อระบบสามารถรันได้จนเป็นที่น่าพอใจทั้งสองฝ่าย ก็จะต้องจัดทำเอกสารคู่มือระบบ รวมถึงการฝึกอบรมผู้

สรุปขั้นตอนของระยะการนำระบบไปใช้

- 1.) ศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก่อนที่จะนำระบบไปติดตั้ง
- 2.) ติดตั้งระบบให้เป็นไปตามสถาปัตยกรรมที่ออกแบบไว้
- 3.) จัดทำคู่มือระบบ
- 4.) ฝึกอบรมผู้
- 5.) ดำเนินการใช้ระบบงานใหม่
- 6.) ประเมินผลการใช้งานของระบบใหม่

ระยะที่ 7 การบำรุงรักษา

หลังจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการบำรุงรักษาจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้ข้อบกพร่องในด้านการทำงานของโปรแกรมอาจเพิ่งค้นพบได้ ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงกรณีข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณที่มากขึ้นต้องวางแผนการรองรับเหตุการณ์นี้ด้วย นอกจากนี้งานบำรุงรักษายังเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมกรณี

สรุปขั้นตอนระยะการบำรุงรักษา

- 1.) กรณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจากระบบ ให้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
- 2.) อาจจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม กรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการเพิ่มเติม
- 3.) วางแผนรองรับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
- 4.) บำรุงรักษาระบบงาน และอุปกรณ์

2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ

(“ข้อมูลทางสถิติ”, 2562: ออนไลน์) ความหมายของการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ จากเอกสารประกอบการสอนการวิจัยสำคัญ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า คำว่าสถิติ (Statistics) มาจากภาษาเยอรมันว่า Statistics มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึง ข้อมูลหรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อการบริหารประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น การทำ สำมะโนครัวเพื่อจะทราบจำนวนพลเมืองในประเทศทั้งหมดในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึงตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดของเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติในความหมายที่กล่าวมานี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อมูลทางสถิติ (Statistical data)

1.) ค่ากึ่งกลาง (Median) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิธีหนึ่งที่ใช้การเรียงค่า การสะท้อนของจุดภาพจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด โดยค่ากึ่งกลางเป็นค่าที่อยู่ใน ตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด ค่ากึ่งกลางจึงเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของจำนวนจุดภาพ ทั้งหมดในช่วงคลื่นหนึ่งๆ ที่แสดงให้เห็นว่ามีจำนวนจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนมากกว่าและน้อยกว่าค่ากึ่งกลางอยู่ประมาณร้อยละ 50

2.) ค่าฐานนิยม (Mode) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางอีกวิธีหนึ่ง โดยดูจาก จำนวนความถี่ของค่าการสะท้อนซึ่งมีความถี่สูงที่สุด นิยมนำมาใช้กับข้อมูลที่เป็นนามบัญญัติเช่น ค่าของประเภทข้อมูลหลังจากการจำแนกประเภทแล้ว ถือเป็นค่าการสะท้อนที่แสดงการใช้ ที่ดินประเภทต่าง ๆ ไม่ใช่ค่าการสะท้อนของวัตถุอีกต่อไป

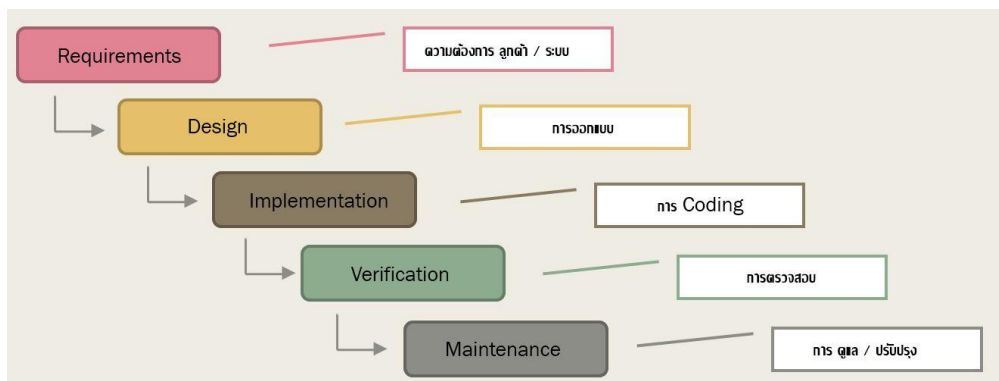
3.) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) เป็นการวัดการกระจาย ที่นิยมใช้มากที่สุดการคำนวณใช้วิธียกกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าการสะท้อนของทุกจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่นกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของช่วงคลื่นนั้น ภัทรธิดา พลังาม (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า สถิติ คือ ตัวเลขต่าง ๆ ที่ได้มีการรวบรวมขึ้นเพื่อบอกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือลักษณะบางสิ่งบางอย่างที่สามารถแสดงออกเป็นตัวเลขได้สถิติแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) คือสถิติที่บรรยายถึงลักษณะของข้อมูลเฉพาะกลุ่มนั้นๆ โดยไม่สรุปอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มอื่นๆ สถิติประเภทนี้นิยมศึกษาในกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้สถิติประเภทนี้เป็นสถิติที่บรรยายลักษณะของข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ มัธยฐาน พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น สหสัมพันธ์

2. สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential or inductive statistics) คือ สถิติที่นำค่าสถิติพรรณนามาสรุปอ้างอิงไปยังประชากรหรือเป็นสถิติที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากร เช่น การศึกษาความคิดเห็นต่อการเลือกตั้งของประชาชนไม่จำเป็นต้องศึกษาจากประชาชนทุกคน แต่สามารถเลือกศึกษาจากประชาชนบางกลุ่มซึ่งจะเป็นตัวแทนของประชาชนทั้งหมด แล้วจึงสรุปว่าประชาชนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการเลือกตั้งได้ดังนั้นในการใช้สถิติอ้างอิงนี้จึงจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม สถิติอ้างอิงนี้ก่อนนำไปอ้างอิงกลุ่มประชากรต้องมีการทดสอบทางสถิติก่อนทุกครั้งจึงสามารถอ้างอิงประชากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model)

(“Waterfall model”, 2559: ออนไลน์) Waterfall Model คือรูปแบบการจัดการผลิต Software รูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะเหมือนน้ำตกที่ไหลจากบนลงล่างเท่านั้น โดย Model ชนิดนี้จะมีการทำงานแบบทำให้เสร็จสิ้นทีละ Stage แบบ 100 % จากนั้นค่อยเริ่มทำ Stage ถัดไปทำไมถึงมีการจำลองแบบ Waterfall Model เพราะการจัดการเป็นไปได้ง่ายมากเพียงแค่ทำทีละขั้นตอนให้เสร็จเท่านั้นแล้วจึงทำขั้นตอนถัดไปดูง่ายขึ้นแล้วเป็นที่นิยมใหม่ เป็นที่นิยมสำหรับงานเล็กๆเท่านั้น ในส่วนเหตุผลหลักๆจะสรุปไว้ในข้อดีและข้อเสียทำไมต้องเป็น Waterfall Model เพราะ ทำง่ายทีละขั้นตอน / ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนได้ / กำหนดทรัพยากรต่างๆได้ดีการทำงานของ Waterfall Model Waterfall Model เป็นอะไรที่เรียบง่ายซึ่งเริ่มจากการ Requirement – รู้ถึงความต้องการของลูกค้า / ระบบ เพื่อกำหนดแผนงาน Design – เป็นการออกแบบกำหนดแผนการทำงานและทรัพยากรต่างๆ Implementation – การลงมือทำภาคสนามของงานชิ้นนั้น (Coding) Verification – การตรวจสอบ ทดสอบ ชิ้นงาน Maintenance – การปรับปรุง แก้ไข Update ผลงานหลังจากปล่อยให้เรียบร้อยแล้ว จากแผนการทำงานข้างต้นเมื่อทำเสร็จไปทีละ Stage แล้วจะไม่มีมีการแก้ไขใดๆอีก



ภาพที่ 2 บทที่ 2 Waterfall Model

ข้อดี

- สามารถควบคุมและตรวจสอบแต่ละ Stage ได้เป็นอย่างดี
- สามารถกำหนดระยะเวลาของแต่ละ Stage ได้
- เหมาะกับงานขนาดเล็กที่ไม่ซับซ้อนมาก

ข้อเสีย

- ถ้าผ่าน Stage นั้นไปแล้วแต่มาพบข้อผิดพลาดทำให้ต้องกลับไปแก้ไขใหม่
- ในกรณีที่ลูกค้าเปลี่ยน Requirement(ความต้องการ)จะต้องกลับไปแก้ไขใหม่ตั้งแต่ต้น

เพราะเป็น Stage ที่อยู่บนสุด

- ไม่ยืดหยุ่นในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

สรุป

เมื่อมีการพบข้อเสียที่ใหญ่มากของ Waterfall Model ซึ่งเกิดจากความไม่ยืดหยุ่นทำให้เกิด Model ใหม่ตามมาคือ Modified Waterfall model หรือ Adapted Waterfall Model ที่สามารถกลับไปแก้ไขได้

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

(“การออกแบบเว็บไซต์”, 2559: ออนไลน์) เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใด ได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่างๆ ได้เอง

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความสนใจจากผู้ใช้ มากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดี ทั้งสิ้นดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ ให้ประทับใจผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับมาเข้ามาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1.) ความเรียบง่าย (Simplicity)

หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหาให้กับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริง ๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2.) ความสม่ำเสมอ (Consistency)

หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตลส์ของกราฟิก ระบบเมนูเก็ชชั่น (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3.) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity)

ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4.) เนื้อหา (Useful Content)

ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์ข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5.) ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation)

เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้าเป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

6.) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal)

ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันได้ให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7.) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility)

การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีขอบจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8.) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability)

ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้เว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

9.) ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability)

ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอน ซึ่งต้องได้รับการออกแบบสร้างสรรค์และตรวจสอบอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น ลิงค์ต่าง ๆ ในเว็บไซต์ ต้องตรวจสอบว่ายังสามารถลิงค์ข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเว็บไซต์อื่นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ปัญหาที่เกิดจากลิงค์ ก็คือ ลิงค์ขาด ซึ่งพบได้บ่อยเป็นปัญหาที่สร้างความรำคาญกับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

- การออกแบบเว็บไซต์

ในการออกแบบเว็บไซต์นั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ มากมาย เช่น การออกแบบโครงสร้าง ลักษณะหน้าตา หรือการเขียนโปรแกรม แต่มีหลายคนที่พัฒนาเว็บไซต์ โดยขาดการวางแผนและทำงานไม่เป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การลงมือออกแบบโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างเว็บเนื้อหาและรูปแบบก็เป็นไปตามที่นึกขึ้นได้ขณะนั้น และเมื่อเห็นว่าดูดีแล้วก็เปิดตัวเลย ทำให้เว็บนั้นมีเป้าหมายและแนวทางที่ไม่แน่นอน ผลลัพธ์ที่ได้จึงเสี่ยงกับความล้มเหลวค่อนข้างมาก

ความล้มเหลวที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ เว็บไซต์ที่แสดงข้อความว่าอยู่ระหว่างการก่อสร้าง (Under Construction หรือ Coming soon) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการขาดการวางแผนที่ดีบางเว็บถือได้ว่าตายไปแล้ว เนื่องจากข้อมูลไม่ทันสมัย ขาดการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยีล้ำสมัย ลิงค์ผิดพลาด สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการขาดการดูแล ตรวจสอบและพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การออกแบบเว็บไซต์อย่างถูกต้องจะช่วยลดความผิดพลาดเหล่านี้ และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เว็บประสบความสำเร็จ การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องอาศัยการออกแบบและจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม

กระบวนการแรกของการออกแบบเว็บไซต์คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์กำหนดกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูล ผู้พัฒนาต้องเรียนรู้ผู้ใช้ หรือจำลองสถานการณ์ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถออกแบบเนื้อหาและการใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัดเสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมายเพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว เว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์ เพื่อที่จะได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้หลากหลาย เช่น เซิร์ชเอ็นจิน เว็บท่า และเว็บไดเรกทอรี แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่นั้นจะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ไม่สำหรับทุกคน เพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ในเว็บไซต์เดียว

สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจากเว็บหลังจากที่ได้เป้าหมายและกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์แล้ว ลำดับต่อไปคือการออกแบบเว็บไซต์เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานให้นานที่สุด ด้วยการสร้างสิ่งที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้ใช้โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่ใช้คาดหวังจากการเข้าชมเว็บไซต์หนึ่งได้แก่

- ข้อมูลและการใช้งานที่เป็นประโยชน์
- ข่าวและข้อมูลที่น่าสนใจ
- การตอบสนองต่อผู้ใช้
- ความบันเทิง
- ของฟรี

ข้อมูลหลักที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์เมื่อเราทราบถึงความต้องการที่ผู้ใช้งานได้รับเมื่อเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ๆ แล้ว เราก็ออกแบบเว็บไซต์ให้มีข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งข้อมูลต่อไปนี้ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานใหญ่คาดหวังจะได้รับเมื่อเข้าไปชมเว็บไซต์

- ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท
- รายละเอียดของผลิตภัณฑ์
- ข่าวความคืบหน้าและข่าวจากสื่อมวลชน
- คำถามยอดนิยม
- ข้อมูลในการติดต่อ
- ออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design)

หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกๆ ที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน

หลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพและองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมาย เกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้ การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

- 1.) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย
- 2.) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้า สไตลของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
- 3.) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

4.) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหา และข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

5.) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

6.) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7.) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุดเลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่างๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ที่มีจำนวนมาก

8.) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

9.) สิ่งต่างๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

- การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)

โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทางการทำงานที่ชัดเจนสำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดียังช่วยให้ผู้ชมไม่สับสนและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

วิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์สามารถทำได้หลายแบบ แต่แนวคิดหลักๆที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ

- จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure)
- จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

รูปแบบของโครงสร้างเว็บไซต์

เราสามารถวางรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ได้หลายแบบตามความเหมาะสม เช่น

- แบบเรียงลำดับ (Sequence) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจไม่มากนัก หรือเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอข้อมูลแบบทีละขั้นตอน

- แบบระดับชั้น (Hierarchy) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีจำนวนเว็บเพจมากขึ้น เป็นรูปแบบที่เราจะพบได้ทั่วไป

- แบบผสม (Combination) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่ซับซ้อน เป็นการนำข้อดีของรูปแบบทั้ง 2 ข้างต้นมาผสมกัน

- การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สีระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอ นั้นเรียกว่า บิตเต็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นตัวรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายใน

เว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- 1.) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอบโยน ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกุุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น
- 2.) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้
- 3.) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

สิ่งที่สำคัญต่อผู้ออกแบบเว็บคือการเลือกใช้สีสำหรับเว็บ นอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการ ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อเว็บ ถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจจะทำให้เว็บไม่น่าสนใจ ผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีก ภายหลังจากนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืน

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ User Interface

(“User Interface”, 2559: ออนไลน์) เว็บไซต์เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญที่สุดในการดึงดูดผู้มีโอกาสเป็นลูกค้า ลูกค้าของเราต้องการให้เราแนะนำเว็บไซต์ที่ล้ำสมัยมีประสิทธิภาพต่ำและไม่ตอบสนองและเปลี่ยนเป็นเว็บไซต์ที่ออกแบบมาอย่างดีและใช้งานง่ายโดยกำหนดเป้าหมายไปยังผู้ใช้ที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้พวกเขาเติบโตในตลาดของตน ในบทความนี้เราจะเจาะลึกรายละเอียดของการออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้และก่อนและหลังของโครงการออกแบบเว็บไซต์นี้ใหม่

ขั้นตอนการออกแบบ user interface

ขั้นตอนที่ 1: การวิเคราะห์เว็บไซต์เก่า

ในระหว่างกระบวนการ UX เราจะวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ตลอดการศึกษาเว็บไซต์ของพวกเขา แต่ในระหว่างขั้นตอนนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้ใช้มากกว่า ในขั้นตอนนี้เราจะระบุปัญหาของภาพรวมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน้าทั้งหมดของเว็บไซต์

ขั้นตอนที่ 2: วิเคราะห์และวิจัยตลาดและคู่แข่ง

เช่นเดียวกับส่วน UX การวิเคราะห์มีความสำคัญมากในส่วน UI เราทำการวิจัยตลาดและคู่แข่งเพื่อทำความเข้าใจกลุ่มผู้ใช้บางกลุ่มที่ใช้เว็บไซต์ของตนและรูปแบบพฤติกรรมของพวกเขาเพื่อหลีกเลี่ยงใช้คุณสมบัติที่ไม่จำเป็นและสร้างแนวทางที่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการ user interface

ขั้นตอนที่ 3: การรวบรวมแรงบันดาลใจ

จุดเริ่มต้นของการออกแบบ UI พอเราวิเคราะห์ตลาดเข้าใจเพียงพอแล้ว เราจะรวบรวมแรงบันดาลใจเช่นการรวบรวมภาพสีการเคลื่อนไหวที่เป็นแรงบันดาลใจจากการค้นคว้าและข้อมูลจากลูกค้าเพื่อกำหนดแนวคิดรูปแบบการออกแบบที่เราต้องการใช้กับโครงการ พอเราวิเคราะห์ตลาดเข้าใจเพียงพอแล้ว เราจะรวบรวมแรงบันดาลใจเช่นการรวบรวมภาพสีการเคลื่อนไหวที่เป็นแรงบันดาลใจจากการค้นคว้าและข้อมูลจากลูกค้าเพื่อกำหนดแนวคิดรูปแบบการออกแบบที่เราต้องการใช้กับโครงการ

ขั้นตอนที่ 4: กำหนดแนวทาง

เมื่อเราจำกัดความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบสำหรับโครงการให้แคบลงเราจะเริ่มออกแบบหน้า Landing Page ก่อนเพื่อดูบรรยากาศโดยรวมของการออกแบบและเมื่อเสร็จแล้วเราก็นำเสนอให้กับลูกค้า ในระหว่างขั้นตอนนี้เราได้กำหนดแนวทางพื้นฐาน เช่น headings, color theme และรูปแบบของส่วนประกอบต่างๆ เช่น ปุ่ม หรือ เมนู กระบวนการนี้สามารถทำได้โดยเริ่มจากการออกแบบ Desktop version หรือ Mobile ก่อน ซึ่งหมายถึงการเริ่มต้นด้วยการออกแบบ mobile responsive โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลประสบการณ์ของผู้ใช้หากผู้ใช้มีแนวโน้มที่จะใช้แพลตฟอร์มบนอุปกรณ์มือถือของตน

กระบวนการแรกของการออกแบบ Mobile นี้ช่วยในการจัดโครงสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูลให้ดีขึ้นและยังช่วยให้การพัฒนาเริ่มต้นด้วย code base ที่น้อยลงเพื่อปรับเปลี่ยนเมื่อเวอร์ชัน desktop version ต้องการพัฒนาต่อ

หลังจากที่เราได้รับการอนุมัติขั้นสุดท้ายในหน้า Landing Page แล้ว เราได้กำหนดแนวทางเพิ่มเติมสำหรับส่วนที่เหลือขององค์ประกอบการออกแบบ แนวทางรูปแบบช่วยให้นักออกแบบและนักพัฒนาปฏิบัติตามเพื่อให้แน่ใจว่าทุกหน้าของเว็บไซต์จะสอดคล้องกันและคงไว้ซึ่งประสบการณ์ที่สอดคล้องกัน ตามองค์ประกอบการออกแบบและแนวทางที่เราใช้กับหน้า Landing Page เราออกแบบส่วนที่เหลือของ subpages

ขั้นตอนที่ 5: นำเสนอการออกแบบให้กับลูกค้า

เมื่อการออกแบบเสร็จสมบูรณ์เราจะนำเสนอการออกแบบให้กับลูกค้าผ่านแพลตฟอร์ม เช่น Invision หรือ Adobe xd และเราจะรับคำติชมกลับมาจากลูกค้า จนกว่าเราทั้งคู่จะพอใจและตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการออกแบบก่อนออกแบบใหม่เว็บไซต์ของ WKD เวอร์ชันเก่านั้นหนักมากและมีเนื้อหามากมาย โดยเฉพาะหน้าเว็บในหลักสูตรออนไลน์เต็มไปด้วยเนื้อหาที่ไม่เป็นระเบียบและดูเหมือนว่าจะยากที่จะค้นหาข้อมูลที่ใช้ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยรวมแล้วเว็บไซต์ยังไม่ได้รับการปรับให้เหมาะกับการตอบสนองนอกจากนี้องค์ประกอบแต่ละส่วนบนเว็บไซต์ยังไม่กลมกลืนกันและไม่ได้แสดงตัวตนของแบรนด์อย่างแท้จริง จากที่เราศึกษาผ่านเว็บไซต์เราพบว่าพวกเขาใช้สี เช่นเขียวเนียน ชมพู และส้ม ซึ่งดูเหมือนจะไม่เข้ากัน จำเป็นต้องมีโทนสีร่วมกันและส่วนประกอบการออกแบบเพื่อการออกแบบที่ยั่งยืนและสอดคล้องกัน

ขั้นตอนแก้ไขปัญหา UI ออกแบบใหม่

ขั้นตอนที่ 1: ใช้สีและธีมที่สอดคล้องกัน

เพื่อให้เว็บไซต์นำทางไปยังเนื้อหาต่างๆได้ง่ายและทำให้อ่านง่ายเราจึงต้องเลือกแบบอักษรและสีให้ดีที่สุด เราเลือกสีและแบบอักษรที่แสดงถึง WKD เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อผู้ใช้เว็บไซต์

เราเสนอสีใหม่ให้กับลูกค้าของเรา ซึ่งประกอบด้วย สีชมพู และ สีกรมท่า ที่สามารถช่วยสร้างแบรนด์ให้ดูพลังมากขึ้น สิ่งที่ทันสมัยและเป็นมิตรที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สิ่งที่เกิดขึ้นสำหรับผู้ที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีและบางสิ่งที่ยังคงแสดงถึงด้าน “ออนไลน์” ของ WKD ซึ่งเป็นแพลตฟอร์ม “การฝึกสุนัขออนไลน์” สีเหล่านี้ยังโดดเด่นกว่าคู่แข่ง

เราตั้งค่าสีชมพูเป็นสีหลักเพื่อเน้นส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น ปุ่มหลัก หรือสถานะไฮเวอร์ในทางกลับกันเราตั้งค่าสีกรมท่าเป็นสีรองเพื่อใช้สำหรับ ฟอนต์ และ ปุ่มรอง เป็นส่วนใหญ่

ขั้นตอนที่ 2: ใช้ตัวพิมพ์ที่อ่านได้ชัดเจน

การเลือกแบบอักษรที่เหมาะสมมีความสำคัญพอ ๆ กับการเลือกโทนสีที่เหมาะสมเพื่อประสบการณ์ของผู้ใช้และเอกลักษณ์ของแบรนด์ที่ดีขึ้น

เมื่อเราตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ก่อนหน้าของ WKD เราพบว่าไม่มีระบบแนวทางสำหรับการพิมพ์เช่นหัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย และเนื้อหา เราเลือกรูปแบบฟอนต์ที่เกี่ยวข้องกับเอกลักษณ์ของแบรนด์และสะท้อนถึงบุคลิกของแบรนด์ที่สามารถอ่านได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 3: ใช้องค์ประกอบ UI และรูปภาพที่ดีที่สะท้อนให้เห็นเอกลักษณ์ของแบรนด์

รูปภาพเป็นเนื้อหาที่ดีในการถ่ายทอดเรื่องราวของแบรนด์ไปยังผู้ใช้ สำหรับภาพของแบรนด์ที่ประสบความสำเร็จเรามุ่งเน้นไปที่การใช้รูปภาพที่มีคุณภาพและสอดคล้องกันทั่วทั้งเว็บไซต์ (โดยปกติแล้วขอแนะนำอย่างยิ่งให้มีภาพที่เป็นเอกลักษณ์และเป็นกรรมสิทธิ์ของทีมงานสำนักงานของลูกค้าและเหตุการณ์ใดก็ตามที่พวกเขาต้องการเน้น)

นอกจากนี้เรายังใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมมน ซึ่งหมายถึงการเติมเส้นขอบสำหรับภาพและข้อความเพื่อให้สอดคล้องกับวัสดุ UI อื่น ๆ เช่น แบบอักษร สี และไอคอน

หลังจากออกแบบใหม่

เป้าหมายหลักของเราคือการอัปเดตส่วน UI ที่ล้ำสมัยของเว็บไซต์เก่า ให้ดูทันสมัยและสะอาดตาในขณะที่ยังคงรักษาเอกลักษณ์ของแบรนด์ไว้ และเรายังออกแบบ user journey ทั้งหมดของแพลตฟอร์มการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยการออกแบบ UI ไม่ได้พูดถึงแค่เรื่องของรูปลักษณ์ของหน้าสาธารณะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีการประสานทั้งหน้าเว็บไซต์สาธารณะและแพลตฟอร์มการฝึกอบรมออนไลน์ทั้งหมดไว้ด้วยกัน กล่าวคือ หลักสูตร กลุ่มหมวดหมู่ และบทเรียนต่างๆ หลังจากออกแบบเว็บไซต์ใหม่แล้ว ผู้เยี่ยมชมเว็บจะมีความเข้าใจที่ชัดเจนมากขึ้นว่าควรทำอะไร ตัวอย่างเช่น ลงชื่อเข้าใช้ และ สมัครหลักสูตร การจ่ายเงินสำหรับหลักสูตร และให้ความช่วยเหลือในบทเรียน ทั้งหมดที่กล่าวไปข้างต้นนี้ ไม่ได้เกิดขึ้นแค่บนเดสก์ท็อปเท่านั้น แต่ยังรวมถึงอุปกรณ์พกพาด้วยเนื่องจากผู้ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีเราจึงต้องตัดสินใจอย่างหนักว่าอะไรคือพื้นฐานที่เรียบง่ายกว่าและยังดูทันสมัยและดึงดูดสายตาทุกคน นอกจากนี้ การที่ออกแบบมาอย่างดีและมีการจัดวางอย่างกลมกลืนช่วยเสริมสร้างเอกลักษณ์ของแบรนด์เด่นชัด ที่สำคัญที่สุดคือลูกค้าของเราพึงพอใจกับการออกแบบใหม่ล่าสุดมาก โดยรวมแล้วเราสามารถบรรลุเป้าหมายของเราและเป้าหมายของโครงการนี้ได้สำเร็จ

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดภาษา HTML

(“HTML (Hyper Text Markup Language)”, 2559: ออนไลน์) ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูลที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ทำให้ได้รับความนิยม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานง่ายขึ้น และตอบสนองต่องานด้านกราฟิกมากยิ่งขึ้น และสนับสนุนการแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์มากมาย และบันทึกในรูปแบบของไฟล์นามสกุล html หรือ html

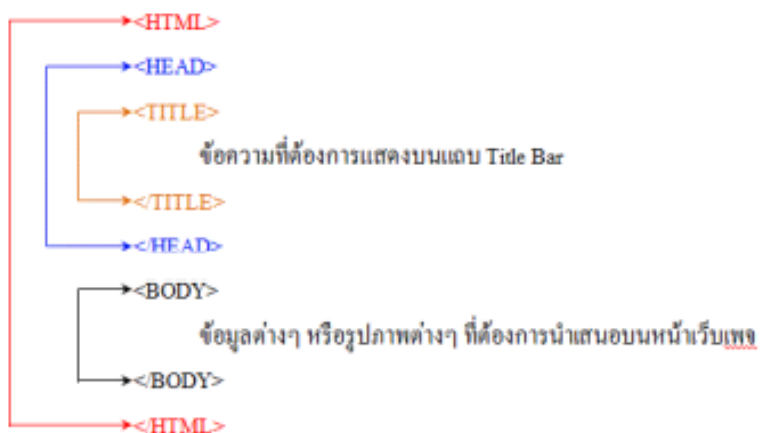
(Tag) เป็น คำสั่งหลักของ HTML แทบจะพูดได้ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างของ HTML จะขึ้นอยู่กับ tag ทั้งนี้ ไม่ว่าจะเป็น การเน้นข้อความ การแสดงภาพประกอบ หรือการสร้างจุดเชื่อมโยง (link) โปรแกรมเบราว์เซอร์จะตีพิมพ์เอกสารออกมาในรูปแบบใด ก็โดยคำสั่ง tag ทั้งสิ้น

- ไวยากรณ์ของ HTML จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.) ส่วนของคำสั่ง (Tag) เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบของข้อความที่แสดง ซึ่งเราเรียกว่า Tag โดยจะอยู่ในเครื่องหมาย < ... >

2.) ส่วนของบทความทั่วไป เป็นส่วนของข้อความที่เราต้องการแสดงผลตัวอย่างการใช้งาน

ภาษา HTML



ภาพที่ 3 บทที่ 2 ไวยากรณ์ของ HTML

คำสั่งเริ่มต้นของเอกสาร HTML <HTML>.....</HTML> คำสั่ง <HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมและคำสั่ง </HTML> เป็นการสิ้นสุดโปรแกรม HTML คำสั่งนี้จะไม่แสดงผลในโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ แต่ต้องเขียนเพื่อให้เกิดความเป็นระบบของงาน และเพื่อจะรู้ว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารของภาษา HTML ส่วนหัวเรื่องเอกสารเว็บ (Head Section)

<HEAD>.....</HEAD> Head Section เป็นส่วนที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเฉพาะของหน้าเว็บนั้น ๆ เช่น ชื่อเรื่องของหน้าเว็บ (Title) ชื่อผู้จัดทำเว็บ(Author) คีย์เวิร์ดสำหรับการค้นหา (Keyword)

<TITLE>.....</TITLE >ข้อความที่ใช้เป็น TITLE ไม่ควรพิมพ์เกิน 64 ตัวอักษร, ไม่ต้องใช้ลักษณะพิเศษ เช่น ตัวหนา เอียง หรือสี และควรใช้ภาษาที่มีความหมายครอบคลุมถึงเนื้อหาของเว็บเพจ นั้น หรือเป็นคำสำคัญในการค้นหา (Keyword)

<BODY>.....</BODY> Body Section เป็นส่วนเนื้อหาหลักของหน้าเว็บ ซึ่งการแสดงผลจะต้องใช้ Tag จำนวนมาก ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อความ, รูปภาพ, เสียง, วิดีโอ หรือไฟล์ต่าง ๆ ส่วนเนื้อหาเอกสารเว็บ เป็นส่วนการทำงานหลักของหน้าเว็บ ประกอบด้วย Tag มากมายตามลักษณะของข้อมูล ที่ต้องการนำเสนอ การป้อนคำสั่งในส่วนนี้ ไม่มีข้อจำกัดสามารถป้อนติดกัน หรือ 1 บรรทัดต่อ 1 คำสั่งก็ได้ แต่ส่วนใหญ่จะยึดรูปแบบที่ อ่านง่าย คือ การทำย่อหน้าในชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งนี้ให้ป้อนคำสั่งทั้งหมดภายใต้ Tag <BODY> ... </BODY>

2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี

(“ทฤษฎีสี”), 2559: ออนไลน์) สี หมายถึง แสงที่มาจากวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตาเรา ทำให้เห็นเป็นสีต่างๆ และ ทฤษฎีสี หมายถึง หลักวิชาเกี่ยวกับสีที่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตา

- ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสี

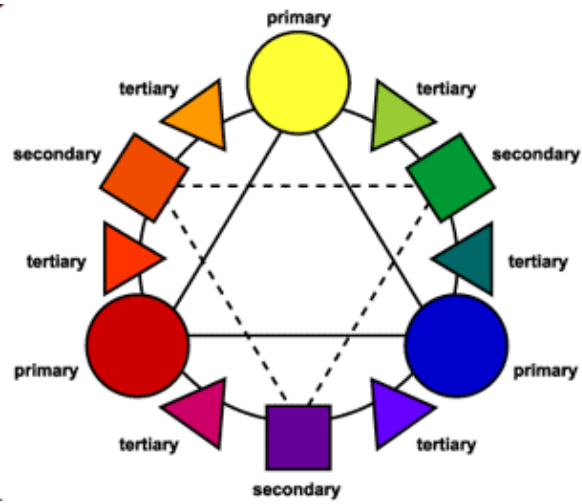
สรรพสิ่งทั้งหมดยุคในจักรวาลประกอบไปด้วยสี ดังนั้นสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์จึงประกอบไปด้วยสีสีจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1.) สีที่เกิดจากปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เช่น สีของแสง สีผิวของวัตถุตามธรรมชาติ
- 2.) สีที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ เช่น สีของแสงไฟฟ้า สีของพลุ สีที่ใช้เขียนภาพและย้อมสีวัสดุต่างๆ เหตุที่มนุษย์รู้จักใช้สี เพราะมนุษย์มีธรรมชาติรักสวยรักงาม เมื่อเห็นความงามตามธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ใบไม้ สัตว์ วัตถุ ตลอดจนทิวทัศน์ที่งดงาม มนุษย์ก็อยากจะได้เก็บความงามเอาไว้ จึงได้นำเอาใบไม้ หินสี เปลือกหอย ฯลฯ มาประดับร่างกาย และยังรู้จักเอาดินสีและเขม่ามาทาตัว หรือขีดเขียนส่วนที่ต้องการให้งาม รวมทั้งการเขียนภาพตามผนังถ้ำอีกด้วย สำหรับในปัจจุบันได้มีการสังเคราะห์สีจากวัตถุขึ้นมาใช้ในงานต่างๆ อย่างกว้างขวางทั่วไป จิตวิทยาแห่งสี (psychology of colors) การใช้สีให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา จะต้องเข้าใจว่าสีใดให้ความรู้สึกต่อมนุษย์อย่างไร

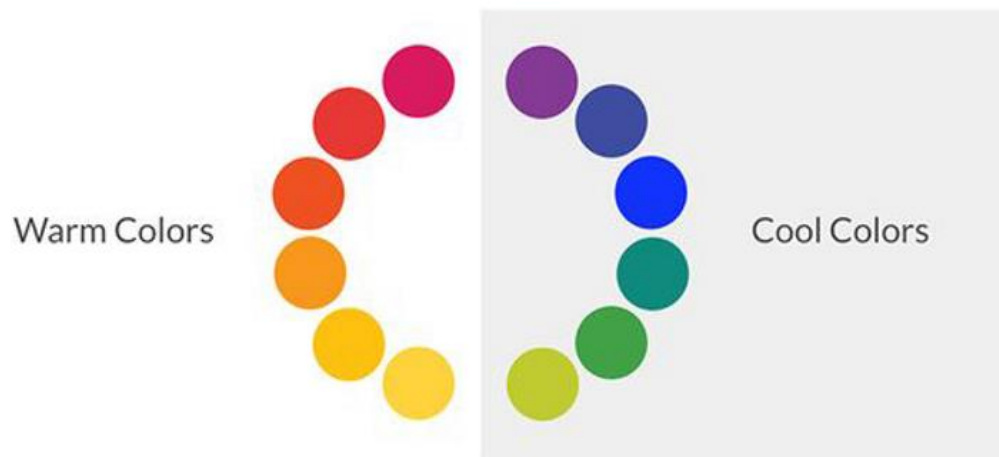
การใช้สีตามหลักจิตวิทยา สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้หลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

- ประโยชน์ที่ได้รับนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1.) ประโยชน์ในด้านแสดงเวลาของบรรยากาศในภาพเขียน เพราะสีบรรยากาศในภาพเขียนนั้นจะแสดงให้เห็นว่าเป็นภาพตอนเช้า ตอนกลางวันหรือตอนบ่าย เป็นต้น
- 2.) ประโยชน์ในด้านการค้า คือ ทำให้สินค้าสวยงาม น่าซื้อหา นอกจากนี้ยังใช้กับงานโฆษณาเช่น โปสเตอร์ต่างๆ ช่วยให้จำหน่ายสินค้าได้มากขึ้น
- 3.) ประโยชน์ในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน เช่น โรงงานอุตสาหกรรมถ้าทาสีสถานที่ทำงานให้ถูกหลักจิตวิทยา จะเป็นทางหนึ่งที่ช่วยสร้างบรรยากาศให้พนักงานคนงานจะทำงานมากขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น
- 4.) ประโยชน์ในด้านตกแต่ง สีของห้อง และสีของเฟอร์นิเจอร์ ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความสว่างของห้องรวมทั้งความสุขในการใช้ห้อง ถ้าเป็นโรงเรียนเด็กจะเรียนได้ผลดีขึ้น ถ้าเป็นโรงพยาบาลคนไข้จะหายเร็วขึ้น



ภาพที่ 4 บทที่ 2 แม่สีของวัตถุธาตุ



ภาพที่ 5 บทที่ 2 วงล้อสี

2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์

มาตรการ และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์

(“ปลอดภัยเว็บไซต์”, 2560: ออนไลน์) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ เพื่อปกป้องข้อมูลของผู้ใช้บริการจากการถูกทำลาย หรือบุกรุกจากผู้ไม่หวังดี หรือผู้ที่ไม่มีความซื่อสัตย์ในการเข้าถึงข้อมูล จึงได้กำหนดมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ โดยใช้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชั้นสูง ด้วยเทคโนโลยี Secured Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการเข้าสู่ข้อมูลผ่านรหัสที่ระดับ 128 bits (128-bits Encryption) เพื่อเข้ารหัสข้อมูลที่ถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทุกครั้งที่มีการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ทำให้ผู้ที่ดักจับข้อมูลระหว่างทางไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ โดยจะใช้การเข้ารหัสเป็นหลักในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยผู้ให้บริการสามารถสังเกตได้จากชื่อโปรโตคอลที่เป็น https://

1.) เทคโนโลยีเสริมที่นำมาใช้ในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย

นอกจากมาตรการ และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยโดยทั่วไปที่กล่าวข้างต้นแล้ว สำนักงานการวิจัยแห่งชาติยังใช้เทคโนโลยีระดับสูงดังต่อไปนี้เพื่อปกป้องข้อมูลส่วนตัวของท่าน

- Firewall เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่จะอนุญาตให้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ หรือผู้ที่สำนักงานการวิจัยแห่งชาติอนุมัติเท่านั้นจึงจะผ่าน Fire Wall เพื่อเข้าถึงข้อมูลได้

- Scan Virus นอกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ให้บริการจะมีการติดตั้ง Software ป้องกัน Virus ที่มีประสิทธิภาพสูงและ Update อย่างสม่ำเสมอแล้ว สำนักงานการวิจัยแห่งชาติยังได้ติดตั้ง Scan Virus Software บนเครื่อง Server โดยเฉพาะอีกด้วย

- Cookies เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์เล็กๆ ที่จะทำการเก็บข้อมูลชั่วคราวที่จำเป็น ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ขอใช้บริการ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร อย่างไรก็ตาม สำนักงานการวิจัยแห่งชาติตระหนักถึงความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการเป็นอย่างดี จึงหลีกเลี่ยงการใช้ Cookies แต่ถ้าหากมีความจำเป็น ต้องใช้ Cookies บริษัทจะพิจารณาอย่างรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการเป็นหลัก

- Auto Log off ในการใช้บริการของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ หลังจากเลิกการใช้งานควร Log off ทุกครั้ง กรณีที่ผู้ใช้บริการลืม Log off ระบบจะทำการ Log off ให้โดยอัตโนมัติภายในเวลาที่เหมาะสมของแต่ละบริการ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้บริการเอง

2.) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัย

แม้ว่าสำนักงานการวิจัยแห่งชาติจะมีมาตรฐานเทคโนโลยีและวิธีการทางด้านการรักษาความปลอดภัยอย่างสูง เพื่อช่วยมิให้มีการเข้าสู่ข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลที่เป็นความลับของท่านโดยปราศจากอำนาจตามที่กล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม แต่ก็เป็นที่ทราบกันอยู่โดยทั่วไปว่า ปัจจุบันนี้ยังมิได้มีระบบ รักษาความปลอดภัยใดๆ ที่จะสามารถปกป้องข้อมูลของท่านได้อย่างเด็ดขาดจากการถูกทำลายหรือถูกเข้าถึงโดยบุคคลที่ปราศจากอำนาจได้ ดังนั้นท่านจึงควรปฏิบัติตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยดังต่อไปนี้ด้วยคือ

- ระมัดระวังในการ Download Program จาก Internet มาใช้งาน ควรตรวจสอบ Address ของเว็บไซต์ให้ถูกต้องก่อน Login เข้าใช้บริการเพื่อป้องกันกรณีที่มีการปลอมแปลงเว็บไซต์
- ควรติดตั้งระบบตรวจสอบไวรัสไว้ที่เครื่องและพยายามปรับปรุงให้โปรแกรม ตรวจสอบไวรัสในเครื่องของท่านมีความทันสมัยอยู่เสมอ
- ติดตั้งโปรแกรมประเภท Personal Fire wall เพื่อป้องกันเครื่องคอมพิวเตอร์ จากการจู่โจมของผู้ไม่ประสงค์ดี เช่น Cracker หรือ Hacker

2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล SQL

(“ฐานข้อมูล Structured Query Language (SQL)”, 2559: ออนไลน์) Structured Query Language (SQL) คือภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล (Database) ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลกภาษาหนึ่ง และได้รับการยอมรับในมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) SQL สามารถใช้งานร่วมกับเว็บไซต์ ระบบฐานข้อมูล SQL Server ไปจนถึงการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง

- ความสำคัญของการใช้งาน SQL

เมื่อพูดถึงการจัดการข้อมูลในบริษัท การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอย่าง Microsoft Excel หรือ Google Spreadsheet มักเป็นเรื่องธรรมดา แต่ถ้ามีข้อมูลใน Excel 1,000 ไฟล์ หรือการใช้งานข้อมูลในระดับ Big Data แล้วต้องค้นหาข้อมูลเพียง 1 ประเภทจากไฟล์เหล่านั้น ย่อมเป็นเรื่องที่เสียเวลาเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนมาใช้ SQL ภายใต้ระบบฐานข้อมูลอื่นๆ จะช่วยเสริมให้การทำงานทั้งหมดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถทำการดึงข้อมูล คำนวณข้อมูล ไปจนถึงหาความเชื่อมโยงข้อมูลที่เหมือนกันในฐานข้อมูล (Relational Database) ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเปิดและใส่สูตรทีละไฟล์ ซึ่งตัว SQL เป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เรียนแล้วใช้ได้ยาวๆ จึงเปิดโอกาสให้คนที่ไม่ใช่สายเขียนโปรแกรมเข้าใจภาษานี้ได้ง่าย

ที่สำคัญที่สุด หากเรามีความเข้าใจ SQL และฐานข้อมูลอย่างถ่องแท้ ผู้ใช้สามารถสร้าง Dashboard และตารางต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลนับพันนับหมื่นจาก Database ได้เลย ไม่จำเป็นต้องแปลงไฟล์เป็น Excel หรือ Spreadsheet แต่อย่างใด

- การทำงานของ SQL

SQL ถือเป็นภาษาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย สามารถใช้ทำงานได้หลายรูปแบบ โดยจะมีการทำงานหลักๆ ด้วยกัน 4 ประเภท ดังนี้

- 1.) Select query ใช้สำหรับเลือกข้อมูล
- 2.) Update query ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- 3.) Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
- 4.) Delete query ใช้สำหรับการลบข้อมูล

นอกจากคำสั่งหลัก 4 ประเภท ยังมีคำสั่ง SQL เพิ่มเติมอีก 3 ประเภท

1.) Data Definition Language (DDL) คำสั่งสำหรับการสร้างฐานข้อมูล เช่น CREATE, DROP

2.) Data Manipulation Language (DML) คำสั่งสำหรับการจัดการฐานข้อมูล เช่น SELECT
INSERT

3.) Data Control Language (DCL) คำสั่งสำหรับการอนุมัติและกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ใน
ฐานข้อมูล เช่น GRANT, REVOKE

```
SELECT * FROM Customers
WHERE Country='Mexico';
```

ภาพที่ 6 บทที่ 2 ตัวอย่างของภาษา SQL

สิ่งที่แสดงในรูปเป็นคำสั่งเรียกข้อมูลอย่างง่าย โดยแต่ละบรรทัดมีความหมายดังนี้

SELECT คือ Keyword ในการเริ่มขอข้อมูลจากฐานข้อมูล

FROM คือ Keyword ในการระบุว่าข้อมูลดังกล่าวต้องไปดู ใน Customer Table

WHERE คือ Keyword เพื่อใช้กรองข้อมูล ในที่นี้คือการกรองว่าข้อมูลของ Customer นั้น
จะต้องอยู่ใน Mexico เท่านั้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากฐานข้อมูลสมมติ จะเป็นไปตามด้านล่าง เราจะเห็นได้ว่าจากข้อมูลทั้งหมด
จะมีจุดรวมในส่วนของ Country ที่เป็น Mexico เป็นหลัก ซึ่งถ้าเขียนคำสั่งซับซ้อนกว่านี้ ก็สามารถ
ทำการค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

- ประโยชน์ของ SQL

- 1.) ใช้เพื่อสร้างฐานข้อมูล ตารางแสดงผลข้อมูล
- 2.) ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น การเพิ่ม เปลี่ยนแปลง ปรับรูปแบบ จนถึงการลบข้อมูล
- 3.) ใช้เพื่อเรียกใช้ข้อมูล ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ไปจนถึงการอนุมัติการเข้าถึงฐานข้อมูลของบุคคลต่างๆ
- 4.) หากรู้ภาษา SQL ย่อมสามารถใช้ต่อยอดไปสายงานอื่น และใช้ร่วมกับภาษาอื่นได้ง่าย เช่น R หรือ Python
- 5.) SQL รองรับปริมาณข้อมูลมหาศาล โดยฐานข้อมูลจะมีความเสถียร ไม่กระตุก มีความไวในการประมวลผล ผิดกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่อาจเกิดอาการรวนได้หากมีข้อมูลเยอะเกินไป
- 6.) ง่ายต่อการดึงข้อมูลมานำเสนอ มีโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับภาษา SQL ที่หลากหลาย

สรุป

ภาษา SQL เป็นภาษาสำคัญในการใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะธุรกิจที่ใช้ Data จำนวนมากในการขับเคลื่อน และต้องการทำการตลาดระยะยาว การนำ SQL เข้ามาประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูล แทนการใช้ Excel แบบปกติ จะช่วยเพิ่มความเร็วในการทำงาน การตัดสินใจ และการจัดการข้อมูลโดยรวมของบริษัทได้อย่างมาก

2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

(“ระบบจัดการฐานข้อมูล”, 2559: ออนไลน์) ฐานข้อมูล (database) หมายถึง การจัดรวบรวมข้อเท็จจริงหรือข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับการปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2544, หน้า 154–155)

นอกจากนี้ กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2547, หน้า 226) ยังได้สรุปความหมายของฐานข้อมูล ว่าคือ กลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่ง อาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลสินค้า เป็นต้น

สรุปได้ว่า “ฐานข้อมูล” คือ การรวบรวมข้อมูลที่เรากำลังจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในใช้งาน

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อจะได้นำไปเก็บรักษา เรียกใช้หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ทั้งนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์ , 2544, หน้า 155)

นอกจากนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546, หน้า 29) ยังได้สรุปความหมายของระบบการจัดการฐานข้อมูล ว่าคือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษา ฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS

สรุปได้ว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูลแก้ไข

2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Client server

หลักการการทำงานของระบบเครือข่ายแบบ Client/Server (โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์)

(“โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์”, 2560: ออนไลน์) เครือข่ายแบบ Client/Server เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายแบบ server-based โดยจะมีคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งเป็น เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะไม่ได้ทำหน้าที่ประมวลผลทั้งหมดให้เครื่องลูกข่ายหรือเครื่องโคลเอนต์ (client) แต่เซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เสมือนเป็นที่เก็บข้อมูลระยะไกล และประมวลผลบางอย่างให้กับเครื่องโคลเอนต์เท่านั้น เช่น ประมวลผลคำสั่งในการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (database server) เป็นต้น

Client เรียกอีกอย่างว่า ผู้ขอใช้บริการ คือ คอมพิวเตอร์อื่นๆ ในระบบเน็ตเวิร์คที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรต่างๆของเครือข่ายได้ และ Client จะเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น windows หรือแมคอินทอช เป็นต้น ซึ่งสามารถเข้าไปขอใช้บริการจาก Server ได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์, สายสื่อสาร, ฟิล์ฐานข้อมูล เรียกว่า Database client และเครื่องพิมพ์บน Server ได้ในระบบ LAN จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คอยทำหน้าที่ให้บริการทางด้านต่างๆ แก่คอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งเป็นลูกข่าย โดยทั่วไปมีหน้าที่ให้บริการ 3 ประการ

- 1.) บริการในการจัดเก็บข้อมูล เรียกว่า "File server" (ไฟล์เซิร์ฟเวอร์)
- 2.) ให้บริการด้านการพิมพ์เอกสารและควบคุมเครื่องพิมพ์ เรียกว่า "Printer server" (ปริ้นเตอร์เซิร์ฟเวอร์)
- 3.) ให้บริการควบคุมด้านการสื่อสารที่จะต่อเชื่อมกับอุปกรณ์สื่อสารอื่น เรียกว่า "Communication server" (คอมมูนิเคชั่น เซิร์ฟเวอร์)

ประโยชน์ของระบบ Client/Server

- 1.) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ การเชื่อมโยงสื่อสารระหว่างกัน และแอปพลิเคชันต่างๆ ฯ
- 2.) ช่วยแบ่งเบาภาระการประมวลผลในการทำงานของระบบเครือข่าย เมนเฟรมและมินิคอมพิวเตอร์ที่ยุ่งยากและราคาแพง มาสู่ระบบเครือข่าย Client and Server ที่มีราคาถูกลงกว่า
- 3.) การจัดเก็บข้อมูลง่าย สะดวก และสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงแก้ไขฐานข้อมูลให้ถูกต้อง และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
- 4.) ช่วยลดค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา (maintenance costs) ของ Software และ Hardware แต่ละเครื่อง
- 5.) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ workstation

2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Google Chart

(“Google Charts”, 2560: ออนไลน์) Google Charts เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิรูปภาพ หรือที่เราเรียกว่ากราฟ (Graphs) หรือชาร์ต (Charts) ที่เราเอาไว้นำเสนอรายงานต่างๆ โดยบริการของ Google Charts นี้สามารถเรียกใช้ในรูปแบบของ Visualization API หรือส่วนต่อประสานโปรแกรมของ Google ที่จะแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลสถิติต่างๆ จากเว็บไซต์ของคุณให้แสดงผลออกมาเป็นรูปแบบแผนภูมิที่ เรียบง่าย ไปจนถึงรูปแบบที่มีลำดับชั้นของข้อมูลที่ซับซ้อน หรือมีขนาดใหญ่ โดยอาศัยหลักการเชื่อมต่อสื่อสาร ส่ง-รับ ข้อมูลบนสถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตแบบ Client-Server

ภายใต้ชุดพัฒนาของส่วนต่อประสานโปรแกรมอย่าง Visualization API ของ Google ทำให้สามารถนำชุดข้อมูลสถิติที่อยู่ในรูปของตาราง (Spread Sheets) มาทดสอบผ่านหน้าจอทดสอบก่อนนำไปใช้งานร่วมกับบริการ Google Docs หรือประยุกต์ให้ซับซ้อนขึ้นมาหน่อยโดยการพัฒนา ร่วมกับการเขียนโปรแกรมเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาเป็นค่าตัวแปร เพื่อแสดงผลเป็น กราฟ หรือแผนภูมิที่สวยงามผ่านโปรแกรมของเว็บไซต์อย่างเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกประเภทที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน

รูปแบบที่หลากหลายของบริการ Google Charts

รูปแบบแผนภูมิรูปภาพ หรือกราฟ ที่สร้างขึ้นจาก API ของ Google Charts นั้นพัฒนาจาก ภาษา JavaScript ทำให้สะดวกในการนำไปใช้กับเอกสารประเภท HTML หรือเอกสารสำหรับแสดง หน้าเว็บไซต์ทุกประเภท อีกทั้ง Google Charts ยังมีรูปแบบของกราฟ หลากหลายรูปแบบให้เลือก นำไปใช้ในการประกอบหน้าจอรายงานสถิติให้เหมาะสมกับชุดข้อมูล และสถานการณ์ที่ต้องนำ ข้อมูลไปใช้ เช่น Pie chart, Line Charts, Bars Charts และรูปแบบต่างๆ อีกมากมาย ทำให้ง่ายต่อ กลุ่มผู้พัฒนาเว็บไซต์ที่สามารถนำ Scripts ในการแสดงผลของกราฟที่ Google Charts สร้างขึ้นมา นำไปใช้ร่วมกับรูปแบบดีไซน์ภายในเว็บไซต์ของตน

รูปแบบกราฟ หรือแผนภูมิของ Google Charts สามารถเลือกรับรูปแบบให้มีการโต้ตอบ หรือแอนิเมชันเล็กน้อย พร้อมกับระบบ Dashboard ที่ง่ายต่อการบริหารจัดการกราฟ และเก็บชุด ข้อมูลกราฟที่คุณได้สร้างไว้บนบริการ Google Charts เพื่อความสะดวกในการกลับมาดู Script ของ Google Charts ไปใช้บนหน้าเว็บไซต์ของคุณได้ตลอดเวลา นอกจากรูปแบบการโต้ตอบ และ Dashboard ในการควบคุมแล้ว มาตรฐานของภาษาโปรแกรมมิ่ง Script ของ Google Charts ที่สร้าง ขึ้นนั้นยังรองรับเทคโนโลยีเปิดในขนาดตัวอย่าง HTML5 และยังทำงานข้ามแพลตฟอร์มไปแสดงผล

บนหน้าจอสมาาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการ Andriod, ระบบปฏิบัติการ iOS ของ Apple อย่าง iPhone และ iPad โดยไม่ต้องติดตั้งส่วนเสริม หรือ Plug-in เพิ่มลงในสมาร์ตโฟนเลย

วิธีการนำ Google Charts มาใช้มาถึงบรรทัดนี้ผู้อ่านหลายท่านเริ่มสนใจในตัว API ของ Google Charts แต่ยังมีหลายคนที่ยังกังวลในเรื่องการนำมาใช้ เพราะขึ้นชื่อว่าเป็น Script ที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นต้องมีการข้องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแน่นอนผู้เขียนขอยืนยันว่า การนำบริการ Google Charts มาใช้ร่วมกับหน้าเว็บไซต์ของธุรกิจ หรือหน้าจอรายงานต่างๆ บนโปรแกรมที่พัฒนาบนเว็บไซต์นั้น ไม่ยากถึงขั้นที่ต้องเรียนรู้ภาษาโปรแกรม เพียงแค่มีพื้นฐานในเรื่อง HTML อย่างเดียวก็เพียงพอแล้ว อีกทั้งยังอยากมองว่าบริการ Google Charts นั้นเป็นชุด API ที่รองรับการสร้างแผนภูมิ หรือกราฟร่วมกับข้อมูลบนฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์บนเว็บไซต์เพียงอย่างเดียว ข้อมูลดิบที่อยู่ในรูปของ ไฟล์เอกสาร Excels ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณผู้อ่าน ที่ได้ย้ายขึ้นมาเก็บไว้บนบริการ Google Docs ก็สามารถนำมาใช้งานรวมได้หากว่าเป้าหมายตา ของแผนภูมิพื้นฐานเดิมๆ ของ โปรแกรมจำพวก Office หรือ Google Docs แล้วอยากลองมาเปลี่ยนใช้กราฟสวยงามของ Google Charts แล้วนำมาไว้บนหน้า Blog ไฟล์เอกสาร HTML หรือ เว็บไซต์ของคุณอย่างง่าย อีกทั้งได้รูปแบบกราฟที่แก้ไขได้ทันทีโดยไม่ต้องสร้างใหม่ยุ่งยากซ้ำซ้อน

เพียงแค่เข้าไปแก้ไขชุดข้อมูลตัวเลข และตัวแปร แล้วก็อัปเดตกราฟใหม่ แล้วทำการดึง Script ตัวใหม่ที่ได้มาใช้ก็พอแล้วเอาเป็นว่าผู้เขียนพาไปสาธิต วิธีการใช้งานเล็กน้อยให้เห็นกันดีกว่า

- เริ่มต้นใช้งาน Google Charts

ก่อนอื่นเลยให้เราเข้าไปที่เว็บไซต์ <http://code.google.com/apis/chart/> จะพบกับหน้าเว็บไซต์เรียบง่าย และข้อความในการบอกถึงการนำ API ของ Google Charts ไปใช้จะได้ประโยชน์อะไรบ้าง ซึ่งส่วนมากแล้วก็ตามที่ผมยกตัวอย่างข้างต้นมา เล็กน้อยๆ ที่เข้ามาเสริมประสิทธิภาพของ Google Charts ก็น่าจะเป็นการรองรับ HTML5 ครับ เพราะช่วงหลังการพัฒนาแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์แท็บเล็ตได้รับความนิยมโดยเฉพาะเจ้า iPad ที่ไม่รองรับ Flash Player เอาซะเลย พวกบริการกราฟสถิติแบบโต้ตอบได้เลยไม่สามารถแสดงผล ดังนั้น Google เลยต้องจับมารวมกับ การแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบที่รองรับมาตรฐานของแท็บเล็ต นั่นคือแปลง แอนิเมชันให้เป็น HTML5 นั่นเอง



ภาพที่ 7 บทที่ 2 สมบัติของ Google Charts

- การปรับแต่งข้อมูลใน Google Chart API

เมื่อลองสังเกตดีๆ จะเห็นว่า Script โปรแกรมภาษา JavaScript และ HTML ที่อยู่ข้างใต้รูปภาพ เราคัดลอกไปวางบนเอกสาร HTML ของเราได้ และเรายังสามารถปรับแต่งข้อมูลที่แสดงผลให้ออกมาเป็นตัวเลขสถิติของเราได้อีกด้วย ซึ่งผู้เขียนได้ทำการอธิบายส่วนที่ต้องแก้ไขเล็กน้อยไว้ให้เปรียบเทียบดูเป็นตัวอย่าง ดังภาพด้านล่างที่ปรากฏ จะเห็นว่ารูปภาพและชุดข้อมูลมีความเกี่ยวเนื่องกัน หากเราแก้ไข และทำการบันทึกใหม่ กราฟของเราก็จะเปลี่ยนไปตามที่แก้ไข อธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับการตั้งค่า ของกราฟ : จะเห็นว่าชุดข้อมูลในกราฟ หรือ แผนภาพวงกลมนี้จะมีข้อมูลอยู่ 5 ชุดให้สังเกตที่ ฟังก์ชัน ที่แสดงผลว่า “// Create the data table” แล้วไปแก้ไขที่ ชุดข้อมูล ที่เห็น ‘Mushrooms’, 3 เปลี่ยนตัวเลข หรือเปลี่ยนชื่อ ไม่ก็เพิ่มชุดข้อมูลเข้าไปเลย กราฟที่แสดงผลก็จะมีค่าข้อมูลที่ต่างออกไป โดยมันจะคำนวณสัดส่วนจากตัวเลขของเราให้เป็นเปอร์เซ็นต์โดยอัตโนมัติส่วนการแสดงผล ขนาดความกว้าง และสูง ของแผนภูมินั้น ในเบื้องต้นชุด Script มาตรฐานจะกำหนดให้ที่ขนาดความกว้าง 400 Pixels และ ยาว 300 Pixels ซึ่งถ้าผู้อ่านต้องการปรับแต่งขนาดของมันให้ใหญ่ขึ้น สามารถเข้าไปแก้ไขที่ ฟังก์ชัน “//Set chart option” เพื่อแก้ไขตัวเลขของค่า Width และ Height ให้ได้ขนาดตามต้องการเลย

- Google Charts บนสื่อออนไลน์ในอนาคต

สื่อออนไลน์ในปัจจุบัน และอนาคตที่ใกล้เข้ามา ถูกเปลี่ยนการนำเสนอไปอยู่ในรูปแบบดิจิทัล เช่น E-Reader หรือ Interactive Book ที่ปรากฏเป็น แพลตฟอร์มเว็บไซต์กึ่งแอปพลิเคชันที่รองรับอุปกรณ์พกพาจำพวกแท็บเล็ต ดังตัวอย่างรูปข้างล่างเป็นเอกสาร HTML5 ที่นำ Google Charts มาประกอบกับหน้าเอกสารทำให้ข้อมูล ข่าวที่นำเสนอมีสถิติที่อัปเดต Real-Time ตรงกับข้อมูลเวลาจริงที่สุด ทำให้คอนเทนต์ของเนื้อหาที่มีสถิติส่วนนี้ อัปเดต ตามเวลาจริง แม้จะมีการขึ้นเนื้อหาคอนเทนต์เป็นเวลานานแล้วก็ตาม นั่นแปลว่ากลุ่มที่จะได้ประโยชน์จาก API Google Chart มากที่สุด

การนำ Google Charts (กูเกิ้ล ชาร์จ) มาใช้พัฒนาระบบ

เข้าเว็บไซต์ Google_Charts จะพบกันหน้าเว็บไซต์เรียงง่าย และข้อความในการบอกถึงการนำ API(เอพีไอ) ของ Google Charts(กูเกิ้ลชาร์ต)ไปใช้จะได้ประโยชน์อะไรบ้าง

1.) กด GET STARTED(เกิด สแตน) เพื่อเลือก Charts(ชาร์จ) ที่ต้องการ

Display live data on your site

About Google chart tools

Google chart tools are powerful, simple to use, and free. Try out our rich gallery of interactive charts and data tools.

[GET STARTED](#) [CHART GALLERY](#)



ภาพที่ 8 บทที่ 2 เริ่มใช้งาน Google Chart

2.) จากนั้นจะมีให้เลือก Charts(ชาร์จ) ที่ต้องการ

3.) จากตัวอย่าง เลือก Pie Chart(พายชาร์จ) โดยการกด Quick start(ควิก สตาร์ท)

ภาพที่ 9 บทที่ 2 กด Quick start

4.) จากตัวอย่างเลือก Pie chart(พายชาร์จ) จะพบกับ Code JavaScript(โค้ดจาวาสคริป) สามารถนำมาใช้ได้เลย

```
function drawChart() {

    var data = google.visualization.arrayToDataTable([
      ['Task', 'Hours per Day'],
      ['Work',    11],
      ['Eat',     2],
      ['Commute', 2],
      ['Watch TV', 2],
      ['Sleep',  7]
    ]);

    var options = {
      title: 'My Daily Activities'
    };
  }

```

ภาพที่ 10 บทที่ 2 เลือก Pie chart

การเลือกใช้ Chart หรือ แผนภูมิ นั้นมีผลต่อความเข้าใจของคนดูเป็นอย่างมาก ข้อมูลบางประเภทนั้นก็เหมาะกับแค่ แผนภูมิบางประเภทเท่านั้น เพราะถ้าเราใช้ผิดประเภทการนำเสนอ ก็จะเข้าใจยาก และคนดูก็จะไม่เข้าใจ แผนภูมิของเรา นั้นจึงต้องทำให้เข้าใจง่าย และใช้ให้เหมาะสมกับประเภท แต่เนี่ยก็จะทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้น และใน Google Data Studio นั้น ก็มีแผนภูมิต่างๆให้เลือกใช้อยู่มากมาย ในบทความนี้จะมาพูดถึงหลักการใช้งานแผนภูมิต่างๆกัน

2.2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

(“ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)”, 2560: ออนไลน์) Big Data หรือข้อมูลขนาดใหญ่ มหาศาล ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน เช่น ข้อมูลจากการทำธุรกิจ ข้อมูลจากการซื้อขายสินค้า ข้อมูลคนผ่านเข้าออกสถานีรถไฟ หรือ ข้อมูลคนที่ใช้บริการของ Facebook ข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาลจนซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ธรรมดาไม่สามารถที่จะจัดการหรือวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นต้องมีเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมไอทีรุ่นใหม่ ซึ่งอาจมาในรูปแบบซอฟต์แวร์ ที่สามารถรองรับการจัดการเก็บ การจัดการ กรองเลือกข้อมูล การวิเคราะห์ แสดงผล ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรต่าง ๆ สำหรับภาคเอกชนทั่วไปก็ต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด วัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อองค์กรของตนเป็นหลัก แต่นอกจาก Big Data จะมีความสำคัญกับภาคเอกชนแล้วสำหรับภาครัฐนั้นก็มีความสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน เพราะรัฐจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของ Big Data มากก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชนทุกคน เพื่อจะกระจายความช่วยเหลือไปถึงทุกที่ พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่มีการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ในการบริหาร วางแผนกำหนดทิศทางในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น คำว่า Big Data มักจะสื่อถึงชุดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะแบ่งย่อยออกเป็นข้อมูล 3 รูปแบบคือ

1.) ข้อมูลเชิงโครงสร้าง (structured data) คือตารางข้อมูลที่มีการจัดเรียงอย่างมีรูปแบบชัดเจนและเป็นระเบียบ สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้เลย เช่น ข้อมูลที่เก็บไว้ในโปรแกรม spreadsheet อย่าง Microsoft Excel

2.) ข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (semi-structured data) คือข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอย่างมีรูปแบบในระดับหนึ่งและข้อมูลที่สามารถค้นหา (search) หรือแท็ก (tag) ได้ เช่น เว็บเพจที่มีการระบุชื่อเพจ คำสำคัญในเพจ และวันที่อัปเดตข้อมูล

3.) ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน (Unstructured data) มักจะหมายถึงข้อความยาวๆ ข้อความเสียง รูปภาพ และวิดีโอคุณลักษณะของ Big Data ที่มีประสิทธิภาพ มี 6 ประการประกอบด้วย

- ปริมาณมาก (Volume) ซึ่งได้จากการที่องค์กรต่าง ๆ รวบรวมข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง ซึ่งรวมถึงธุรกรรมของธุรกิจ อุปกรณ์อัจฉริยะ (IoT) อุปกรณ์อุตสาหกรรม วิดีโอ โซเชียลมีเดีย ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งรูปแบบ Online และ Offline ซึ่งส่วนมากแล้วจะมีปริมาณมากกว่าหน่วย TB (Terabyte) ขึ้นไป

- มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Velocity) ด้วยเทคโนโลยีที่ล้ำหน้าขึ้นทุกวัน ความเร็วในการได้รับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและต้องได้รับการจัดการในเวลาที่เหมาะสม ข้อมูลเหล่านี้ในแบบเรียลไทม์ ส่งผ่านข้อมูลกันอย่างต่อเนื่อง (Real-time) จนทำให้การวิเคราะห์ต่างๆ เกินขีดข้อจำกัด หรือไม่สามารถจับรูปแบบหรือทิศทางของข้อมูลได้

- หลากหลายประเภทหรือแหล่งที่มา (Variety) หมายถึงรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป นับตั้งแต่ข้อมูลที่มีโครงสร้าง ตัวเลขในฐานะข้อมูลแบบดั้งเดิม ไปจนถึงเอกสารข้อความ ทั้งในรูปแบบ ตัวอักษร วิดีโอ รูปภาพ ไฟล์ต่าง ๆ และหลากหลายแหล่งที่มาเช่น Social Network ต่าง ๆ อีเมล วิดีโอ เสียง ข้อมูลหุ่น และธุรกรรมทางการเงิน

- ยังไม่ผ่านการประมวลผล (Veracity) ข้อมูลที่มีระดับคุณภาพปะปนกันไป ยังไม่ผ่านการ Process ให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่สามารถใช้สร้างประโยชน์ต่อองค์กร ซึ่งเป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์จึงยังไม่สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจได้

- คุณค่า (Value) หมายถึง ข้อมูลมีประโยชน์และมีความสัมพันธ์ในเชิงธุรกิจ ซึ่งต้องเข้าใจก่อนว่าไม่ใช่ทุกข้อมูลจะมีประโยชน์ในการเก็บและวิเคราะห์ ข้อมูลที่มีประโยชน์จะต้องเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ เช่นถ้าต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดของผลิตภัณฑ์ที่ขาย ข้อมูลที่มีประโยชน์ที่สุดน่าจะเป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์ของคุณแข่ง

- ความแปรผันได้ (Variability) หมายถึง ข้อมูลสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปตามการใช้งาน หรือสามารถคิดวิเคราะห์ได้จากหลายแง่มุม และรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลก็อาจจะต่างกันออกไปในแต่ละแหล่งของข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลมาจัดเก็บ (Storage) เป็นการรวบรวมข้อมูลของจากหลากหลายทั้งที่มาและการทำงานที่แตกต่างกันอย่างมากมาย ซึ่งกลไกและเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม ETL (Extract Transform and Load) ไม่สามารถทำได้ ซึ่ง Big Data หรือ ข้อมูลขนาดใหญ่ต้องการเทคนิค วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ในการรวบรวมข้อมูลขนาด เทราไบต์ และเพตาไบต์ ในการรวบรวมข้อมูลนั้นต้องมีการประมวลผล จัดรูปแบบ ให้เหมาะสำหรับการใช้ในการวิเคราะห์หรือใช้งานสำหรับธุรกิจหรือวัตถุประสงค์นั้น ๆ

- การประมวลผล (Processing) ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ Big Data นั้นมีความต้องการสถานที่จัดเก็บขนาดใหญ่ การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่จะเป็นชนิดใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็นแบบ On-premises หรือแบบ Cloud ขึ้นกับความต้องการ หรือความสะดวกในการใช้ ซึ่งเราสามารถใส่และประเมินผลได้เช่นเดียวกัน บางครั้งก็มีความจำเป็นที่ต้องจัดเก็บไว้ใกล้กับแหล่งข้อมูล หรือ

ข้อมูลบางอันต้องการความยืดหยุ่นสูง และไม่ต้องการบริหารจัดการก็ใช้เป็นแบบ Cloud ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันเป็นอย่างมาก

– การวิเคราะห์ (Analyst) การวิเคราะห์ข้อมูลทำให้เกิดความกระจ่าง และชัดเจน ในชุดข้อมูลที่มีอยู่ในการสำรวจข้อมูลยังทำให้ค้นพบสิ่งใหม่ แชร์สิ่งที่คุณพบใหม่ ๆ ต่อผู้อื่น สร้างรูปแบบจำลองข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่องจักร และปัญญาประดิษฐ์ AI และนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งาน

2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล

(“การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)”, 2560: ออนไลน์) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้าน วิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้าน เศรษฐกิจและสังคม เทคนิคต่าง ๆ ในการจำแนกประเภท ของข้อมูล อาทิ เช่น การจำแนก ข้อมูลด้วยการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree classifier) การจำแนกข้อมูลด้วยเบย์เซียนและเบย์เซียน บิสิฟเนทเวิร์ค (Bayesian classifier and Bayesian belief networks) การจำแนกข้อมูลด้วยกฎ (Rulebased classifiers) การจำแนกข้อมูลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการส่งค่าย้อนกลับ (Neural network and backpropagation) การจำแนกข้อมูลจากกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Classification based on association rule mining) การค้นหาเพื่อนบ้าน ใกล้สุด k อันดับ (k-nearest-neighbor) และทำการศึกษา เกี่ยวกับการทำนายข้อมูล ที่จะประกอบไปด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression) และการถดถอยที่ไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear regression) การทำเหมืองข้อมูล มีการใช้เทคนิคหลายแบบในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมากใช้ 3 เทคนิคใหญ่ๆ คือ Classification โดยสร้างโมเดลจากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ในอนาคต Clustering แบ่งข้อมูลเป็นหลายๆ กลุ่มอาศัยความคล้ายคลึงกันของข้อมูล Association rules อาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิด ร่วมกัน สร้างเป็นกฎความสัมพันธ์ เช่น “ซื้อเบียร์แล้วจะ ซื้อผ้าอ้อมไปด้วย”

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้หลักการของกระบวนการหาความรู้แบบ Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) ซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินงาน CRISP-DM ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน

1.) ความเข้าใจทางธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ CRISP-DM ซึ่งเน้นไปที่การเข้าใจปัญหาและแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลทางดาต้าไมน์นิ่งพร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการคร่าว ๆ

2.) ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding) ในตอนนี้เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นจะเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาได้เพื่อดูความถูกต้องของข้อมูล และพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือกข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์

3.) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา (raw data) ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ โดยการแปลงข้อมูลนี้อาจจะต้องมีการทำข้อมูลให้ถูกต้อง (data cleaning) เช่น การแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วง (scale) เดียวกัน หรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป เป็นต้น โดยขั้นตอนนี้จะเป็ขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดของกระบวนการ CRISP-DM

4.) การพัฒนาแบบจำลอง (Modeling) ในขั้นตอนนี้จะเป็ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางดาต้าไมน์นิ่ง ที่ได้แนะนำไปแล้ว เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล หรือ การแบ่งกลุ่มข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนนี้หลายเทคนิคจะถูกนำมาใช้เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้นในบางครั้งอาจจะต้องมีการย้อนกลับไปขั้นตอน Data Preparation เพื่อแปลงข้อมูลบางส่วนให้เหมาะสม

5.) การทดสอบแบบจำลอง (Evaluation) ในขั้นตอนนี้เราจะได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเทคนิคทางดาต้าไมน์นิ่งแล้วแต่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต่อไปก็จะต้องมีการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในขั้นตอนแรก หรือ มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด

6.) การนำแบบจำลองไปใช้ (Deployment) ในกระบวนการทำงานของ CRISP-DM นั้นไม่ได้หยุดเพียงแคผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางดาต้าไมน์นิ่งเท่านั้น แม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงถึงองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ แต่จะต้องนำองค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปใช้ได้จริง ในองค์กรหรือบริษัท ตัวอย่างเช่น การสร้างรายงานเพื่อให้ผู้บริหารหรือนักการตลาดเข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปออกโปรโมชันได้ เป็นต้น

2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับทำ Classification

(“Classification”, 2559: ออนไลน์) Classification (การจำแนกประเภทข้อมูล) เป็นจำแนกประเภทข้อมูล ของ Machine Learning แบบ Supervised Learning โดยมีตัวอย่างในชุดข้อมูลสอน (training set) ที่ใช้ จะมีคุณลักษณะหนึ่งซึ่งบอกค่าประเภทของตัวอย่างนั้น เราเรียกค่าคุณลักษณะนี้ว่าฉลากบอกประเภท (class label) ซึ่งเป็นค่าข้อมูลแบบ categorical

- การประยุกต์ใช้งาน Classification

- 1.) การอนุมัติคำขอมีบัตรเครดิต (Credit Approval)
- 2.) การทำตลาดลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย (Target marketing)
- 3.) การตรวจวินิจฉัย (Medical Diagnosis)
- 4.) การวิเคราะห์ประสิทธิผลการรักษา (Treatment effectiveness analysis)

- Classification มี 2 ขั้นตอนหลัก คือ

- 1.) การสร้างแบบจำลอง (Model construction)

- เซตของตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เรียกว่า ชุดข้อมูลสอน
- ตัวอย่างแต่ละตัวจะมีคุณลักษณะหนึ่ง ซึ่งบอกค่าประเภทที่กาหนดไว้ล่วงหน้า
- แบบจำลองที่สร้างขึ้น แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้การจำแนกประเภทในรูปแบบกฎการจำแนกประเภท (classification rules) ต้นไม้ตัดสินใจ (decision trees) หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ ต่างๆ

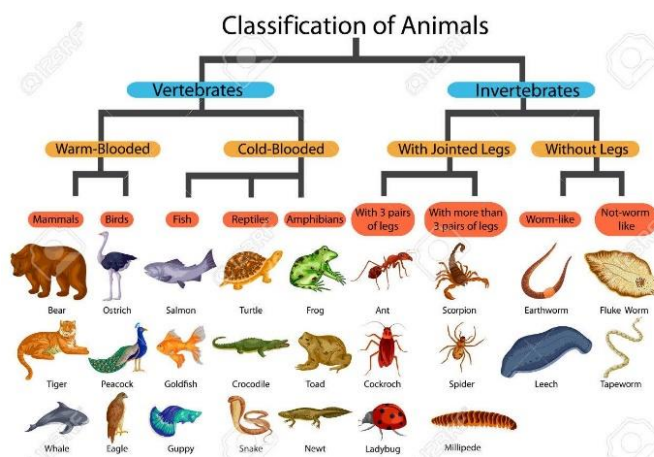
2.) การนำแบบจำลองที่ได้ไปใช้ (Model usage)

- เพื่อการจำแนกประเภทตัวอย่างในอนาคต โดยจะต้องมีการประมาณค่าความแม่นยำ (accuracy) ของแบบจำลองที่ได้เสียก่อนการนำไปใช้
- เปรียบเทียบค่า Label ประเภทที่ทราบล่วงหน้าของตัวอย่างในชุดทดสอบ (test set) กับค่าผลลัพธ์การจำแนกประเภทที่ได้จากแบบจำลอง
- อัตราความแม่นยำ (accuracy rate) คำนวณได้จากเปอร์เซ็นต์ผลการจำแนกประเภทได้อย่างถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้น
- ชุดข้อมูลทดสอบเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อชุดข้อมูลสอน มิเช่นนั้นจะเกิด overfitting

Classification (การจำแนกประเภท)

จะแบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วน คือ Input กับ Target และอาจรวมไปถึง logistic regression เพื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของความเสียหาย โดยหากใช้ Classification ก็จะสามารถชัดเจนในการประเมินแต่ก็ข้อเสียคือการใช้ Classification ต้องมีต้นแบบการเกิด fraud ที่เกิดขึ้นมาแล้วในจำนวนมากระดับหนึ่ง

เพื่อให้การจะไปสร้าง model ต่อไปได้เรียนรู้ว่าลักษณะแบบไหนที่เรียกว่า fraud และก็มีโอกาสที่จะมี fraud รูปแบบใหม่ๆเกิดขึ้นเรื่อยๆด้วยนั้นจะทำให้ Model ไม่สามารถระบุ หรือ Detect ได้



ภาพที่ 11 บทที่ 2 ตัวอย่าง การจำแนกประเภท

2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

(“ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)”, 2561: ออนไลน์) Decision Tree เป็นการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ในรูปแบบโครงสร้างต้นไม้ และ มีการทำงานแบบ Supervised Learning (คือการเรียนรู้ของโมเดลแบบมีครูสอน หรือ training set) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ได้จากกลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า และพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ หรือ unseen records

ต้นไม้การตัดสินใจในการบริหารธุรกิจ เป็นแผนผังต้นไม้ช่วยในการตัดสินใจ โดยแสดงถึงมูลค่าของทรัพยากรที่จะใช้ ความเสี่ยงในการลงทุนและผลลัพธ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น ต้นไม้ตัดสินใจสร้างขึ้นเพื่อช่วยการตัดสินใจเพื่อใช้ในการสร้างแผนงาน นิยมใช้มากในการบริหารความเสี่ยง (risk management) ต้นไม้ตัดสินใจเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการตัดสินใจ (decision theory) และ ทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ตัดสินใจเป็นวิธีการพื้นฐานอย่างหนึ่ง สำหรับการทำความเข้าใจข้อมูล

สถิติในการทดสอบหาค่าความแม่นยำของอัลกอริทึม และทดสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของโมเดลโดยใช้การประเมินค่าความแม่นยำ Confusion Matrix

Confusion Matrix คือ การประเมินผลลัพธ์การทำนาย (หรือผลลัพธ์จากโปรแกรม)

เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริงโดยที่

a, d คือ จำนวนข้อมูลที่มีในการทำนายถูก

b, c คือ จำนวนข้อมูลที่มีในการทำนายผิด

		PREDICTED CLASS	
		Class=Yes	Class=No
ACTUAL CLASS	Class=Yes	a	b
	Class=No	c	d

แสดงเป็นสมการได้ ดังนี้

Sensitivity or Recall คือค่าที่บอกว่า โปรแกรมทำนายได้ว่าจริง เป็นอัตราส่วนเท่าไรของจริงทั้งหมด คำนวณได้จากสมการ

$$\text{Recall} = \frac{a}{a + b}$$

Precision คือค่าที่บอกว่า โปรแกรมทำนายว่าจริงถูกต้องเท่าไร คำนวณได้จากสมการ

$$\text{Precision} = \frac{a}{a + c}$$

Correctly Classified Instances คือค่าที่บอกว่ามีการทำนายข้อมูลถูกต้อง และมีค่าความแม่นยำเท่าไรในการทำนาย คำนวณได้จากสมการ

$$\text{Correctly Classified Instances} = \frac{(a + d)}{(a + b + c + d)}$$

2.2.17 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Data Visualization

(“Data Visualization”, 2561: ออนไลน์) Data Visualization คือการนำข้อมูลในเชิงปริมาณ ทั้งที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบของข้อมูลจำนวนน้อย และข้อมูลจำนวนมาก (Big Data) มาประมวลผล จากนั้นจึงนำมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิอินฟอร์เมชันกราฟิก หรือแม้กระทั่งอินเทอร์แอกทีฟกราฟิก ที่ผู้บริโภครสามารถคลิกหรือมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกนั้น ๆ ได้ ซึ่งปัจจุบันสื่อหลายสำนักในประเทศไทย เริ่มมีการนำเสนอข่าวโดยการนำข้อมูลแบบประยุกต์ด้วย ภาพ (Data Visualization)

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทกับชีวิตเราในทุกย่างก้าว ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากผ่านอินเทอร์เน็ตได้ในระยะเวลาอันสั้น และยังสามารถส่งต่อข้อมูลถึงกันได้อย่างรวดเร็วผ่านสื่อสังคมออนไลน์ สื่อมวลชนในฐานะที่เป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนข้อมูลข่าวสารออกสู่สังคม นอกจากจะต้อง สืบค้น กั่นกรอง และวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังต้องมีวิธีการสื่อสารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ไม่เพียงแต่นำเสนอข่าวในเชิงความคิดเห็นหรือเพียงแค่นำบทสัมภาษณ์จากแหล่งข้อมูลมาสนับสนุนบทความเท่านั้น แต่การนำเสนอข่าวโดยมีข้อมูลซึ่งข้อเท็จจริงและหลักฐานมาสนับสนุน (Evidence-based) ให้เห็นในเชิงประจักษ์ จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้บทความที่ต้องการนำเสนอ ท่ามกลางข้อมูลที่ท่วมท้น และการใช้ชีวิตของคนในยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร (Information Age) แลกเช่นปัจจุบันการใช้พลังของข้อมูลในการดำเนินเรื่องแทนการทำข่าวในรูปแบบเดิม นอกจากจะช่วยพัฒนาทักษะใหม่ ๆ ให้กับคนทำข่าวแล้ว ข้อมูลที่สืบค้น อาจจะทำให้พบประเด็นและมุมมองในการเขียนเรื่องใหม่ ๆ ได้อีกด้วย ดังนั้น การมีทักษะในด้านการจัดการข้อมูลที่ดี ถือเป็นทักษะที่สื่อมวลชนควรมีในอนาคต เนื่องจากข้อมูลเปิดสาธารณะ (Open Data) มีอยู่ทั่วโลก คนทำคอนเทนต์และข่าวไม่เพียงต้องสืบค้นข้อมูลเพื่อนำเสนอบทความหรือข่าวเท่านั้น แต่ต้องรู้จักวิธีการเล่าเรื่อง รู้ว่าควรจะใช้ข้อมูลแบบไหนในการดำเนินเรื่องราวเรา อาจจะต้องยอมรับว่าในปัจจุบันผู้บริโภคไม่ได้ต้องการอ่านบทความที่มีแต่เนื้อหาที่เข้มข้น แต่พวกเขาต้องการเรื่องราวสรุปย่อ ที่ทำให้พวกเขาไม่ต้องอ่านบทความมากกว่า 1,000 คำในคราวเดียว ซึ่ง Data Visualization อาจเป็นคำตอบในเรื่องนี้

Data Visualization คือการนำข้อมูลในเชิงปริมาณ ทั้งที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบของข้อมูลจำนวนน้อย และข้อมูลจำนวนมาก (Big Data) มาประมวลผล จากนั้นจึงนำมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิอินฟอร์เมชันกราฟิก หรือแม้กระทั่งอินเทอร์แอกทีฟกราฟิก ที่ผู้บริโภคสามารถคลิกหรือมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกนั้น ๆ ได้ ซึ่งปัจจุบันสื่อหลายสำนักในประเทศไทย เริ่มมีการนำเสนอข่าวโดยการนำข้อมูลแบบประยุกต์ด้วยภาพ (Data Visualization) จึงเป็นที่มาของการศึกษาทั้งกระบวนการและแนวโน้ม รวมถึงอุปสรรคในการพัฒนาการนำเสนอข่าว โดยใช้การแสดงผลแบบประยุกต์ด้วยภาพมาเป็นส่วนประกอบหนึ่งในข่าว

- รายงานนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 2 ประการ คือ

1.) เพื่อศึกษากระบวนการทำ Data Visualization ในการนำเสนอข่าวของสำนักข่าว The Matter The Standard และ Thai Publica

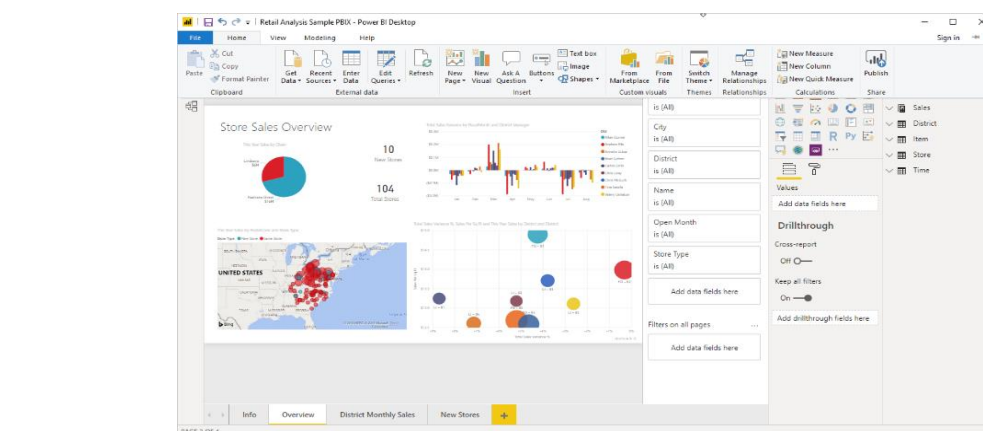
2.) เพื่อศึกษาแนวโน้มและข้อจำกัดในการพัฒนากระบวนการนำเสนอข่าวโดยการใช้ Data Visualization ในการนำเสนอของสื่อมวลชนไทย

- ผลการศึกษอธิบายตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.) กระบวนการทำ Data Visualization ของสื่อทั้ง 3 สำนักมีกระบวนการในการทำที่ใกล้เคียงกัน คือ เริ่มจากการตั้งคำถาม ตามมาด้วยการสืบค้นข้อมูลในเชิงลึก จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจัดการประมวลผล แล้วส่งต่อให้ดีไซน์เนอร์ออกแบบอินโฟกราฟิก หรือนักพัฒนาเพื่อเขียนโค้ด เพื่อให้ได้มาซึ่ง interactive content ซึ่งคนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทความที่นำเสนอได้ ดังนั้น โดยรวมแล้วการทำ Data Visualization ที่ดีควรมีองค์ประกอบของทีมให้ครบทั้ง 4 ส่วน เพื่อเติมเต็มระบบนิเวศและสร้างสรรค์ผลงานออกมาให้สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งได้แก่ นักข่าวหรือคนทำคอนเทนต์ นักออกแบบกราฟิก (Graphic designer) นักพัฒนาเว็บไซต์ (Developer) และผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล (Data Specialist) นอกจากนี้ทุกส่วนควรมีความรู้เท่าทันข้อมูล (Data literacy) รู้ว่าจะจัดการชุดข้อมูลที่ได้มาอย่างไร เพื่อหากระบวนการทำงานร่วมกันและเพื่อให้การสื่อสารภายในทีมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และสร้างสรรค์บทความหรือข่าวออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.) แนวโน้มและข้อจำกัดในการพัฒนากระบวนการนำเสนอข่าวโดยใช้ Data Visualization ในการนำเสนอของสื่อมวลชนไทย พบว่ามีอุปสรรคสำคัญ 4 ประการที่ทำให้การนำเสนอข่าวโดยใช้ data visualization ยังไม่แพร่หลายมากนักในไทย คือ (1) ชุดข้อมูลไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ใช้ได้เลย เช่น อยู่ในรูปของ pdf ต้องนำมาจัดเรียงข้อมูล หรือทำข้อมูลลงในตาราง Excel ใหม่ทั้งหมด (2) ระบบข้อมูลสาธารณะ (Open Data) ในประเทศไทยมีน้อย (3) นักข่าวหรือคนเขียนคอนเทนต์ ไม่ได้ถูกเทรนดมาให้ทำงานกับข้อมูล เช่น การใช้ Excel บางอย่างก็ยังไม่ถนัด ถ้าเราสามารถโค้ดอะไรบางอย่างจากโปรแกรม Excel ได้ ก็อาจจะช่วยให้นักข่าวประหยัดเวลาได้มากซึ่งในส่วนนี้ของข่าวที่ต้องใช้ข้อมูลมาประกอบ เร็วสุดอาจจะใช้เวลา 4 วัน หรือบางทีก็เป็นสัปดาห์กว่าจะได้ซักหนึ่งชิ้น (4) ระยะเวลาในการทำงาน นอกจากนี้ การศึกษาเนื้อหาและการนำเสนอในรูปแบบของข่าว ผ่านเฟซบุ๊กเพจของ The Matter The Standard และ Thai Publica เพื่อศึกษารูปแบบการนำเสนอข่าวโดยใช้การแสดงผลข้อมูลด้วยภาพ (Data Visualization) ด้วยวิธีลงรหัสในการวิเคราะห์เนื้อหา (Coding Sheet) ซึ่งทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่

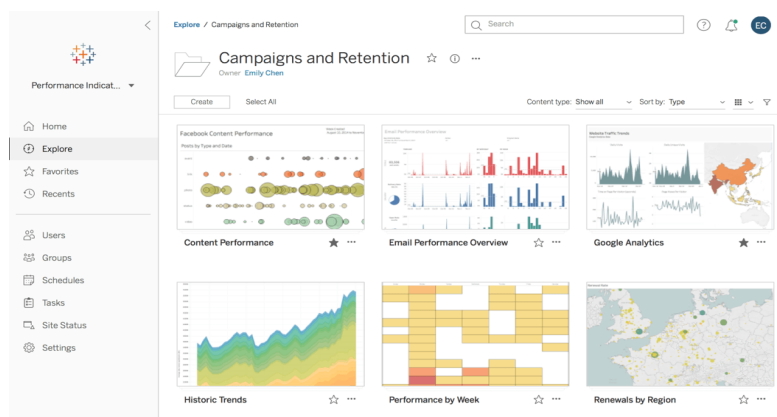
ตัวอย่างเครื่องมือ Data Visualization ที่ควรรู้จัก



ภาพที่ 12 บทที่ 2 โปรแกรม Power BI

เป็นแอปพลิเคชันฟรี ติดตั้งได้บนคอมพิวเตอร์ สามารถแปลง เชื่อมต่อและแสดงข้อมูลจากพื้นที่ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันได้ในที่เดียว วิเคราะห์ข้อมูลพร้อมกันและจัดรูปแบบข้อมูลได้อย่างเป็นระเบียบ รองรับข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ดาต้าเบส, ไฟล์ต่าง ๆ เป็นต้น แสดงผลได้ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา

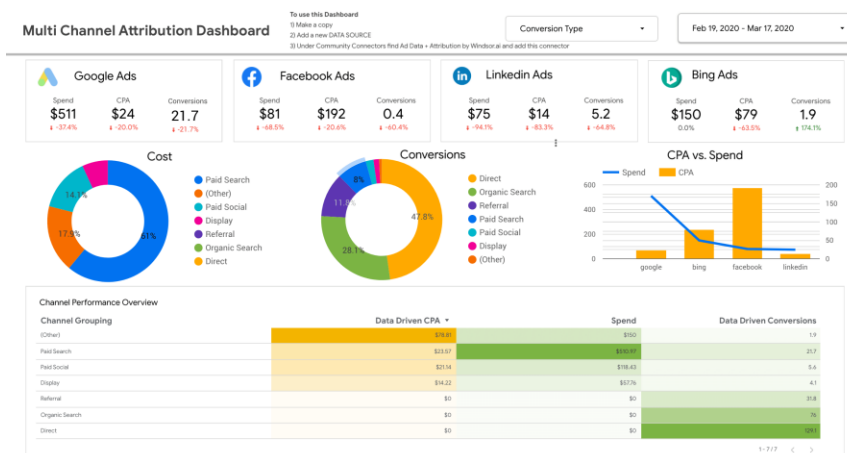
Tableau Public



ภาพที่ 13 บทที่ 2 โปรแกรม Tableau Public

โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์และแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสร้างเป็น Visualization และแสดงผลออกมาในหน้า Dashboard ใช้งานง่าย มีการปรับปรุงซอฟต์แวร์ตลอดเวลา ใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา

Google Data Studio



ภาพที่ 14 บทที่ 2 โปรแกรม Google Data Studio

เป็นเครื่องมือจาก Google ที่ทำออกมาเพื่อใช้สำหรับการทำ Data Visualization โดยเฉพาะ การสร้างรีพอร์ตจากข้อมูลตัวเลข ให้มาเป็นรูปภาพที่เข้าใจง่าย สามารถดึงข้อมูลจาก Google มา

วิเคราะห์และทำภาพได้โดยตรง มีเทมเพลตให้เลือกใช้งาน สะดวกต่อการแชร์และทำงานร่วมกันของคนในทีม

Excel

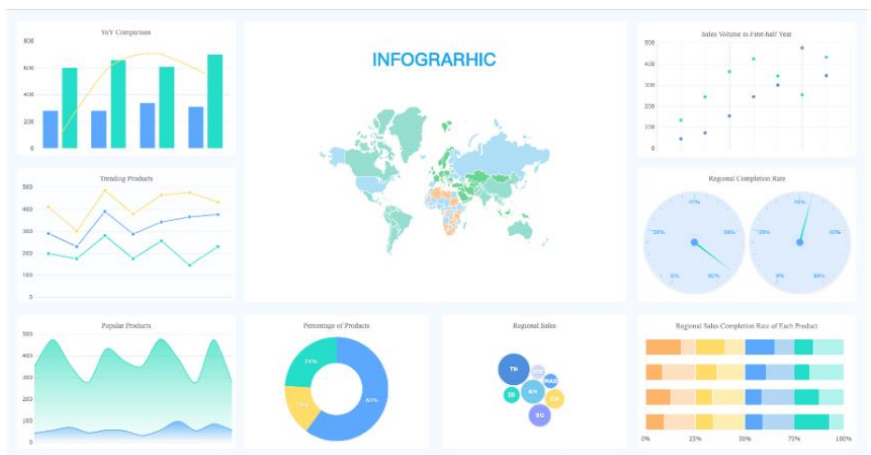


ภาพที่ 15 บทที่ 2 โปรแกรม Microsoft Excel

โปรแกรม Spreadsheet จัดเก็บข้อมูลลงในตาราง ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน สร้างกราฟและรูปภาพได้เพียงแต่ดึงจากข้อมูลในตาราง ออกมาในรูปแบบของแผนภูมิคอลัมน์ แผนภูมิเส้น แผนภูมิวงกลมและแผนภูมิเรดาร์

การนำข้อมูลดิบมาเปลี่ยนเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือแม้กระทั่งวิดีโอที่ช่วยอธิบายปริมาณตัวเลขและช่วยให้คุณได้ข้อมูลเชิงลึกจากข้อมูลเหล่านั้น การใช้ Data Visualization เปลี่ยนแนวคิดของเราเกี่ยวกับการสร้างคุณค่าให้กับข้อมูล ทำให้เราค้นพบรูปแบบใหม่ ๆ และมองเห็น แนวโน้มของข้อมูลมากขึ้น

หากต้องการประสบความสำเร็จในโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง ความสามารถในการตัดสินใจที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลเชิงลึกที่รัดกุมเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจุบันองค์กรธุรกิจส่วนใหญ่ในประเทศไทย เริ่มใช้ประโยชน์จากการทำ Data Visualization เพราะว่า เครื่องมือนี้เป็นกุญแจสำคัญในการแสดงผลของข้อมูลให้เข้าใจง่าย ซึ่งจะช่วยให้ทุกแผนกในฝ่าย งานได้ใช้ประโยชน์ ในการหาแนวโน้มและความสัมพันธ์เชื่อมโยง อีกทั้งทำให้ทราบข้อมูลได้เร็ว ขึ้น ส่งผลให้การดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จนดำเนินการถึงการวางกลยุทธ์ภายใน องค์กร และสามารถนำไปใช้กับการทำเว็บไซต์ได้ Data Visualization ช่วยให้การสื่อสารข้อมูล มีความรวดเร็ว และเข้าใจง่ายมากขึ้น

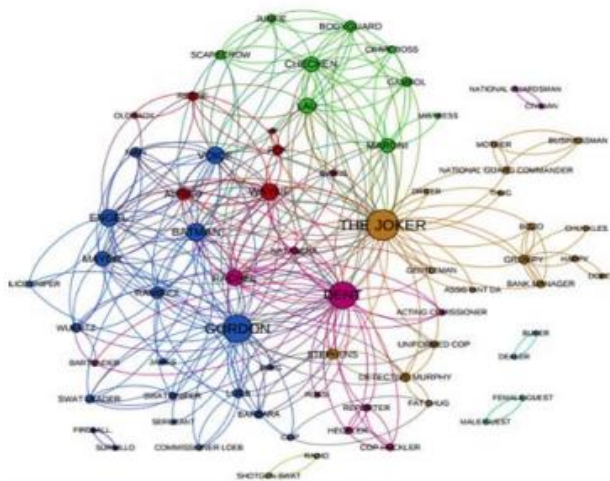


ภาพที่ 16 บทที่ 2 แสดง Data Visualization

พื้นฐานของการสร้าง Data Visualization คือ การ Mapping ส่วนข้อมูลกับส่วนของ Graphic เข้าด้วยกัน ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้าง Data Visualization หลากหลาย โปรแกรมมีฟังก์ชันการใช้งานที่เข้าใจง่าย เช่น การสร้างฟิลเตอร์ การออกแบบเพื่อให้งานการวิเคราะห์ข้อมูลมีความยืดหยุ่นเป็นต้น ตัวอย่างรูปแบบ Data Visualization ที่นิยมใช้กันมีดังนี้

1.) NETWORK/FLOW

Network Graph ใช้แสดงความเชื่อมโยงของเครือข่ายหรือความสัมพันธ์ในกลุ่ม



ภาพที่ 17 บทที่ 2 แสดง Network Graph

2.) Relationship

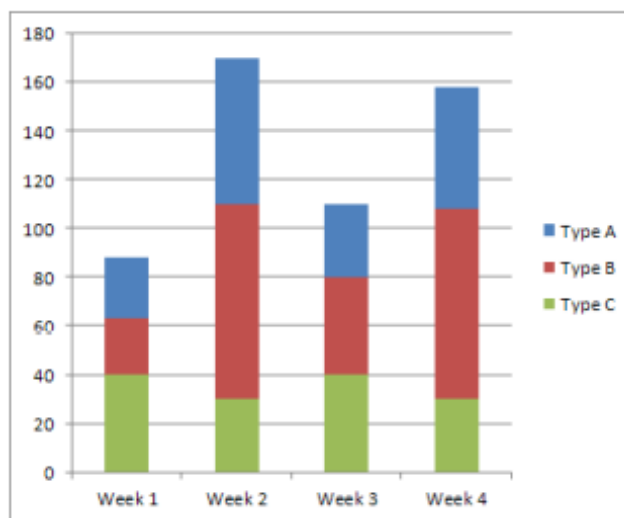
Heatmap ใช้แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยจะแสดงออกมาในรูปแบบของ “สี” ซึ่งแต่ละสีจะบ่งบอกถึงระดับความถี่ของพฤติกรรม แต่ใช้อ่านค่าความแตกต่างเล็กน้อยได้



ภาพที่ 18 บทที่ 2 แสดง Heatmap

3.) Comparison

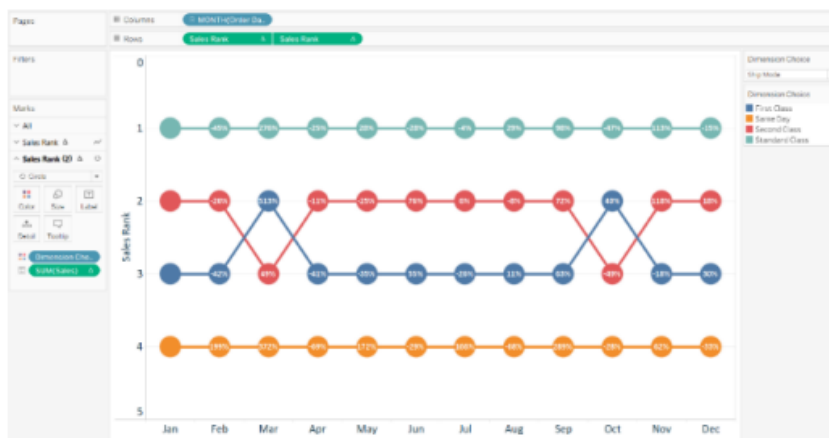
Stacked Bar Chart ใช้เปรียบเทียบค่าผลรวมและสัดส่วนจากข้อมูลหลายกลุ่ม อาจอ่านสัดส่วนยากเมื่อมีข้อมูลหลายกลุ่มมากเกินไป



ภาพที่ 19 บทที่ 2 แสดง Stacked Bar Chart

4.) Ranking

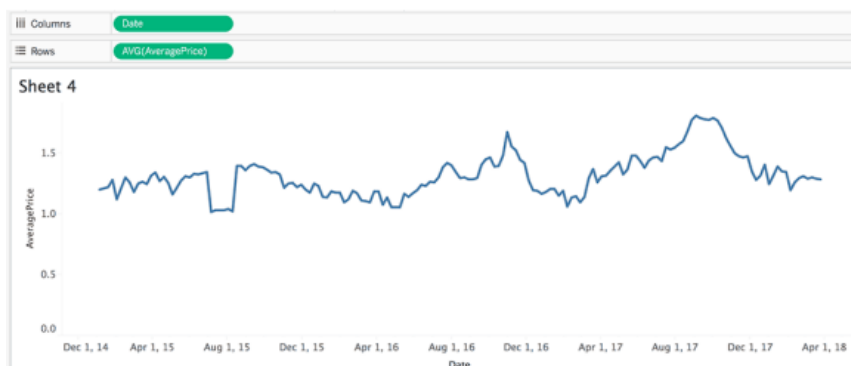
Bump Chart ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงลำดับของข้อมูลในหลายช่วงเวลา โดยใช้สีเพื่อช่วยให้อ่านข้อมูลได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 20 บทที่ 2 แสดง Bump Chart

5.) Time-Series

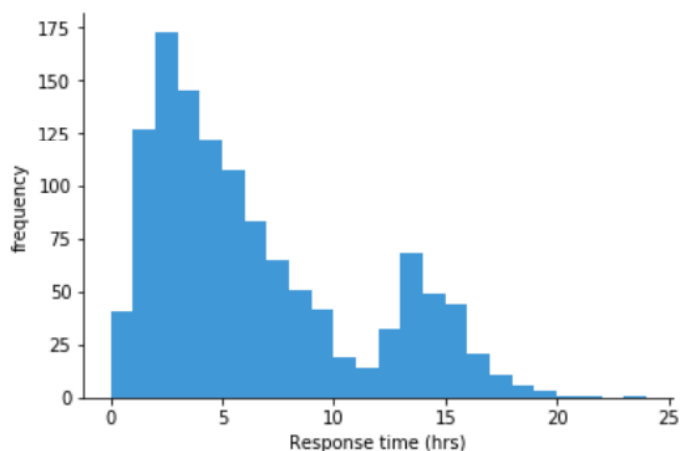
Line Chart ใช้เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อดูแนวโน้ม (Trends) โดยอาจจะเทียบกับมิติของเวลา time



ภาพที่ 21 บทที่ 2 แสดง Line Chart

6.) Distribution

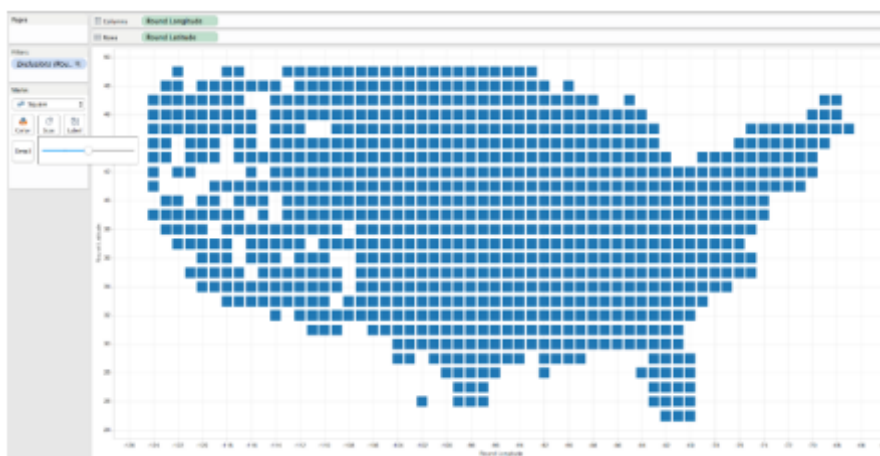
Histogram กราฟแท่งแบบเฉพาะที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นหมวดหมู่ที่เรียกว่าชั้น ข้อมูลกับความถี่ของข้อมูล เพื่อดูการกระจายของข้อมูล ลดระยะห่างระหว่างแท่งเพื่อให้เห็น “รูปทรง” ของข้อมูลชัดเจน



ภาพที่ 22 บทที่ 2 แสดง Histogram

7.) Spatial

Hexbin Map เป็นการแสดงผลข้อมูลด้วยรูปทรงหกเหลี่ยมที่มีขนาดเท่ากัน โดยกำหนด สีแทนระดับความถี่ของจำนวนข้อมูล ส่วนมากนำไปใช้ลงบนตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจน



ภาพที่ 23 บทที่ 2 แสดง Hexbin Map

8.) Composition

Treemap ใช้แสดงสัดส่วนของข้อมูลแบบมีลำดับชั้น (hierarchy) แสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยจะแสดงทั้งในแง่ของสีเดียวกันจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน อาจอ่านสัดส่วนยากเมื่อมีกลุ่มขนาดเล็กจำนวนมาก



ภาพที่ 24 บทที่ 2 แสดง Treemap

จากที่ได้กล่าวไปจะเห็นได้ว่าข้อมูลแบบ Data Visualization มีพลังทางการสื่อสารอย่างมาก เพราะสามารถแสดงผลและเพิ่มความสนใจได้เป็นอย่างดี หากองค์กรได้ลองนำการแสดงผลข้อมูลแบบ Data Visualization มาใช้ก็จะช่วยในการจัดการระดับสายงานแผนกอื่น ๆ ในบริษัท จะส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจในสายงานต่าง ๆ ได้ง่าย สามารถช่วยให้มีประสิทธิภาพที่ดีต่อธุรกิจและทีม หรือนำมาใช้ในหน้าแรกของเว็บไซต์ เพื่อทำการโปรโมท โปรโมชันหรือข้อเสนอทางการตลาดของธุรกิจ แล้วจะพบว่า Data Visualization ช่วยให้เกิดการตอบสนองกับข้อความมากขึ้น

2.3 เครื่องมือและสัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์และการออกแบบระบบ

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

(“ฮาร์ดแวร์ (Hardware)”, 2559: ออนไลน์) 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 เครื่องรูปรูดบัตร สแกนเนอร์ ฯลฯ

2.) หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรม หรือข้อมูลที่ได้รับมาจากหน่วยรับข้อมูล 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) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบมาใหม่มีขนาดเล็กสามารถขนย้าย หรือพกพาได้สะดวก โดยปกติจะมีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 1-3 กก. การทำงานของแล็ปท็อปจะใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงจากการเสียบปลั๊กไฟ ประสิทธิภาพของแล็ปท็อปโดยทั่วไปนั้นเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะแบบปกติ ในขณะที่ราคาของแล็ปท็อปจะสูง

กว่า โดยส่วนที่จะแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ จอภาพจะเป็นลักษณะจอแอลซีดี และจะมีทัชแพดที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของลูกศรบริเวณหน้าจอ (“แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์”, ม.ป.ป: ออนไลน์)

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

(“ซอฟต์แวร์ (Software)”, 2559: ออนไลน์) ซอฟต์แวร์ (Software) โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จะสั่ง และควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงานเราไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้ โดยตรง เหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์เพราะซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ซอฟต์แวร์ ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่อง คือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการสรุปแล้ว ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมชุดคำสั่งไว้ควบคุมคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน

1.) ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) คือโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เช่น การบูทเครื่อง การสำเนาข้อมูล การจัดการระบบของดิสก์ชุดคำสั่งที่เขียนเป็นคำสั่งสำเร็จรูปโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีมาพร้อมแล้วจากโรงงานผลิต การทำงาน หรือการประมวลผลของซอฟต์แวร์เหล่านี้ขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องระบบของซอฟต์แวร์เหล่านี้ ออกแบบมาเพื่อการปฏิบัติควบคุม และมีความสามารถในการยืดหยุ่นการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

- โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุม และติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะการจัดการระบบของดิสก์การ 16 บริหารหน่วยความจำของระบบ กล่าวโดยสรุป คือ หากจะทำงานใดงานหนึ่งโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำแล้วจะต้องติดต่อกับซอฟต์แวร์ระบบก่อน 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

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

- ติดตั้ง และปรับปรุงระบบ (Diagnostic Program) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดตั้งระบบ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อ และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งระบบ ได้แก่โปรแกรม Setup และ Driver ต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Setup Windows Setup Microsoft Officeโปรแกรม 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 โดยการพัฒนาเว็บไซต์ได้มีการใช้ซอฟต์แวร์ ดังนี้

- ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจมีแม่แบบมาจากภาษา SGML (StandardGeneralized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนา และกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World

WideWeb 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 แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตราฐานกว่ามาทดแทนใช้ 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 หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft 21FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) แต่มีข้อเสีย คือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกิดความจำเป็นมากเกินไป 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”, 2559 :ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ระยะเวลา 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 และแยกแยะระหว่างเนื้อหา กับรูปแบบในการแสดงผลได้อย่างชัดเจน

2.) ทำให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็ว เนื่องจาก code ในเอกสาร HTML ลดลงจึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง

3.) สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง style sheet ชุดเดียวกันให้มีการแสดงผลในเอกสารแบบเดียวกันทั้งหน้า หรือในทุก ๆ หน้าได้ช่วยลดเวลาในการปรับปรุง และทำให้การสร้าง

เอกสารบนเว็บมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการแสดงผลให้คล้ายหรือเหมือนกันได้ในหลาย Web Browser

4.) ช่วยในการกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับสื่อต่าง ๆ ได้ เป็นอย่างดี

5.) ทำให้เว็บไซต์มีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น และมีความทันสมัย สามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้ดี (“ภาษา CSS”, 2561: ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้าง และพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความ และดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTMLสามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดยเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ NetscapeCommunications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ NetscapeNavigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้รวมมือกับบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวางรวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวัง คือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

ข้อดีและข้อเสียของ Java JavaScript การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหนก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความ และทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ใ้ไรก็ดีจากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ 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 (serverside scripting) ถูกออกแบบมาสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์แต่มันก็ยังสามารถใช้เขียนโปรแกรม เพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปได้ PHP ถูกสร้างโดย Rasmus Lerdorf ในปี 1994 โดยที่ PHP ใน ปัจจุบันได้ถูกพัฒนาโดยทีมพัฒนาของภาษา PHP ซึ่งคำ PHP นั้นย่อมาจาก Personal Home Page ซึ่งในปัจจุบันนั้นหมายถึง PHP: Hypertext Preprocessor โค้ดของภาษา PHP นั้นสามารถฝังกับโค้ดของ HTML ได้ ซึ่งมันสามารถนำไปรวมใช้ร่วมกับระบบเว็บเท็มพลตที่หลากหลายระบบจัดการเนื้อหา (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)

- ชุด คำสร้างภาษาเอสคิวแอล (SQL) SQL มาจากคำ ว่า 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, ใช้ลบรายการที่เราไม่ต้องการออกจากฐานข้อมูลใช้สร้างฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่, 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 ยังไม่รุ่งเรื่องก็อาจจะยังไม่มีปัญหาอะไร แต่ปัจจุบันยุคที่ Mobile First (ส่วนใหญ่เปิดดูเว็บจาก Mobile) เป็นหลัก การออกแบบเว็บไซต์ต้อง

คำนึงถึงจุดนี้ แต่เนื่องจากหน้าจอของ Smart Device นั้นมีหลากหลายมาก การออกแบบหน้าเว็บให้ตอบสนองกับทุกหน้าจอ (Responsive Web Design) นั้นเป็นเรื่องยาก Twitter จึงได้พัฒนา Bootstrap ขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ในด้าน Responsive Web Design โดยเฉพาะซึ่งมีระบบ Grid มาช่วยและมีการคำนวณค่าหน้าจอพร้อมกับปรับขนาดของ Web ให้แสดงผลกับทุกๆ หน้าจอโดยอัตโนมัติ ซึ่งเราสามารถปรับแต่งให้แต่ละหน้าจอแสดงผลต่างๆ กันได้ตามขนาดของหน้าจอ Twitter Bootstrap จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในการทำ Frontend เพราะมีเครื่องมือที่พร้อมสนับสนุนการทำงาน และมีรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายสำหรับการทำความเข้าใจ Bootstrap นั้นเราจะเรียนรู้กันแบบ Step by Step เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของ Bootstrap คือ <http://getbootstrap.com/> (“Bootstrap”, 2559: ออนไลน์)

- Adobe Experience Design หรือ เรียกสั้นๆว่า Adobe XD คือ เครื่องมือสำหรับงานออกแบบในสายงานของ UX Design โดยเฉพาะ โดยมีจุดเด่น คือ สามารถออกแบบได้ทั้ง Prototype และ Graphic UI รวมไปถึงฟีเจอร์ต่างๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ักออกแบบ เช่น ฟีเจอร์การ Share, ฟีเจอร์การ Export, การจัดการ Navigation Flow, การจัดการ Assets เป็นต้น ซึ่งตัวโปรแกรมได้ออกแบบมาให้สามารถทำงานได้ทั้งในส่วนของ Web Design และ Mobile App Design โดยเนื้อหาของวิดีโอชุดนี้จะสอนโดยใช้ Workshop ในส่วนของ Mobile App เป็นหลัก แต่ผู้เรียนเมื่อเรียนจบแล้วจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้เป็นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำงานได้ทั้ง Web และ Mobile App

Adobe XD ตั้งแต่ตอนมันเป็น Beta เปิดตัวใหม่ ๆ เลย เพราะช่วงนั้นแอด Subscribe Plan All Apps ของ Adobe อยู่ ซึ่งเป็นแพคเกจที่ได้ทุกแอปแต่ราคาค่อนข้างโหด (ตอนนี้เปลี่ยนเป็น Photoshop + Lightroom Plan แล้ว) โดยรวมแอดค่อนข้างประทับใจกับ Adobe XD ครับ ด้วยความที่มันง่ายมาก ๆ ในการสร้าง Prototype แถมแชร์ขึ้นออนไลน์ส่งให้ลูกค้าได้เลย สะดวกมาก ๆ เวลาทำโปรเจกต์ที่ต้องการ Feedback จากลูกค้าอย่างรวดเร็วครับ Prototype ในที่นี้ หมายถึง เราสามารถนำหน้าเว็บที่เราดีไซน์ไว้มาลิงค์กัน เช่น กดปุ่มนี้แล้วจะดังไปหน้านี้ ทำให้ User สามารถทดลองเว็บไซต์ได้เสมือนเว็บสร้างเสร็จแล้ว ทั้งที่ยังไม่ได้เขียนโค้ดเลยครับ เหมาะมากเวลาต้องการให้ลูกค้าคอมเมนต์ข้อดีข้อบกพร่องของเรา ก่อนลงมือพัฒนาแต่ด้วยความที่แอดใช้ Sketch มาสัักพักแล้ว และยังไม่พอใจในบางเรื่องที่ Sketch ทำได้แต่ XD ทำไม่ได้ พอ Adobe เก็บเงินเลยไม่ได้ใช้ต่อครับ Adobe ตัดสินใจเปิด Adobe XD เวอร์ชันล่าสุดให้ทุกคนใช้ได้ฟรี แอดคิดว่าทำให้โปรแกรมนี้ น่าสนใจมากขึ้นมาก ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนที่เริ่มต้นดีไซน์ใหม่ ๆ แล้วยังไม่อยากลงทุนกับโปรแกรมอย่าง Sketch หรือ Photoshop

Adobe XD ข้อดี และ ข้อเสีย

หลังจากที่ได้ใช้โปรแกรม Adobe XD มาเป็นเวลานาน ตั้งแต่เวอร์ชัน Beta จนถึงปัจจุบัน จึงอยากจะสรุปข้อดีและข้อเสียให้ได้อ่านกันก่อนที่จะเริ่มสอนใช้ Adobe XD

- ข้อดี

- 1.) ใช้งานได้ฟรี อ่านเพิ่มเติม
- 2.) โปรแกรมมีขนาดเล็ก ทำงานได้รวดเร็วไม่มีค้าง
- 3.) ส่งต่องานออกแบบให้นักพัฒนาหรือลูกค้าได้ง่าย
- 4.) มีการอัปเดตฟีเจอร์ใหม่ๆทุกเดือน
- 5.) มี Plugins ให้ใช้งานมากกว่า 100 ตัว

- ข้อเสีย

- 1.) เครื่องมีน้อยกว่า Photoshop และ Illustrator
- 2.) ใ้ลูกเล่นกราฟิกได้น้อย

- Adobe XD ฟรี VS เสียเงิน ความแตกต่าง

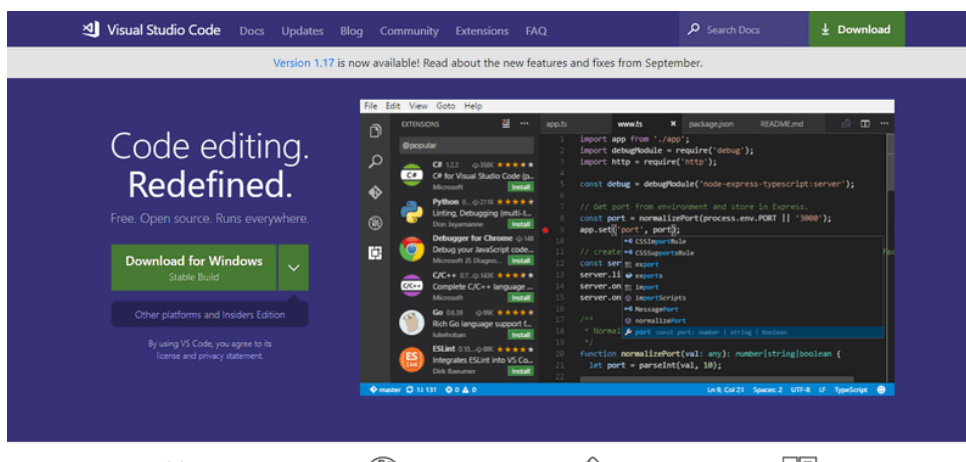
เป็นที่รู้กันอยู่แล้วว่าโปรแกรมอย่าง Adobe XD นั้นถูกปล่อยให้ใช้ฟรี แต่คำว่าฟรีก็เป็นการฟรีแบบมีเงื่อนไขที่ทาง Adobe ได้ทำการแจ้งเอาไว้ก่อนในหน้าเว็บไซต์แล้ว

- เวอร์ชันฟรีจะถูก Limit ดังนี้

- 1.) แชร้งานให้ลูกค้าได้ 1 งาน และแชร์ให้นักพัฒนาได้ 2 งาน
- 2.) ใช้ฟอนต์จาก Adobe ได้จำนวนจำกัด
- 3.) ใช้พื้นที่ Adobe Cloud ได้ 2GB (“Adobe XD”,2559: ออนไลน์)

- Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรี ๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ

ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็น 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go 2.Themes 3.Debugger 4.Commands เป็นต้น



ภาพที่ 25 บทที่ 2 Code editing

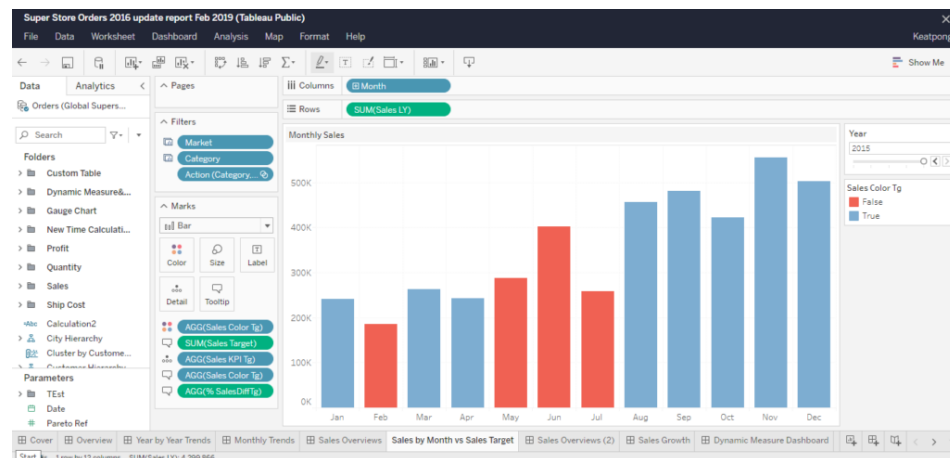
ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

- VSCode ได้ทำการตัดในส่วนของ GUI designer ออกไป เหลือแต่เพียงตัว Editor เท่านั้น จึงทำให้ตัวโปรแกรมนั้นค่อนข้างเบากว่า Visual Studio เป็นอย่างมาก

- VSCode สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม สำหรับผู้ที่สนใจใช้งาน สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://code.visualstudio.com/>(“ Visual Studio Code”,2560: ออนไลน์)

- Tableau Public: เป็น Tableau Desktop เวอร์ชันฟรี ที่ผู้ใช้งานสามารถ Download มาฝึกใช้งานโปรแกรมได้ โดยพีเจอร์การทำงานหลักๆ จะเหมือนกับ Tableau Desktop เพียงแต่จะรองรับเฉพาะ File Data Source เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ รวมทั้งการใช้งานจะต้องใช้ร่วมกับ Tableau Public Server นั่นคือ ต้องเชื่อมต่อ Internet ตลอดเวลา Tableau Public จะเหมาะสำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการทดลองหรือฝึกใช้งานโปรแกรม เพราะสามารถใช้งานได้ฟรี (หากใช้ Tableau Desktop จะทดลองใช้ได้เพียง 14 วันเท่านั้น) และยังเหมาะสำหรับหน่วยงานที่ต้องการแชร์รายงานของ Tableau Desktop แบบสาธารณะ ก็สามารถนำข้อมูลไปเก็บบน Tableau Public Cloud ได้เลย รองรับข้อมูลได้สูงสุด 10GB ต่อผู้ใช้งาน

สำหรับผู้ใช้งาน Tableau Desktop ปกติ จะสามารถอัปโหลดรายงานมาเก็บไว้ที่ Tableau Public ได้ด้วย ซึ่งสามารถใช้ในกรณีที่ต้องการแชร์ข้อมูลรายงานในส่วนที่เป็นสาธารณะ เพื่อให้คนที่ไม่มี Tableau License สามารถเข้าถึงตัวรายงานได้



ภาพที่ 26 บทที่ 2 โปรแกรม Tableau Public

ในเวอร์ชันปัจจุบัน (2020.x) นั้น Tableau Public มีการเพิ่มฟีเจอร์ในการแก้ไขตัวรายงานผ่าน Web Browser ได้ด้วย จึงทำให้มีความน่าใช้งานอย่างมาก เพราะนอกจากเราจะสามารถอัปโหลดรายงานไปเก็บไว้แล้ว ยังสามารถทำการปรับแต่ง หรือพัฒนาตัวรายงานต่อได้ ที่สำคัญยังสามารถใช้งานได้ฟรีอีกด้วย (“Tableau Public”, 2559: ออนไลน์)

- Rapidminer คือซอฟต์แวร์ Data Science ใช้สำหรับการเตรียมข้อมูล การเรียนรู้เครื่อง การเรียนรู้ลึก การทำเหมืองข้อความ และการวิเคราะห์การทำนาย (Predictive analysis) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดส่งข้อมูล และลดข้อผิดพลาดจนแทบจะไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ดเพิ่ม แต่ที่ทำให้เป็นเครื่องมือที่เหล่า Data Scientist นิยมเลือกใช้เป็นเพราะว่าตัว Rapidminer มีขั้นตอนพร้อมสำหรับการทำ Data mining (ขุดข้อมูล) และ Machine learning ซึ่งรวมไปถึงการไหลตและการแปลงข้อมูล(ETL) การประมวลผลล่วงหน้าและการวาดภาพจากข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ และการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การประเมินผลและการปรับใช้ ต่างๆ ล้วนเป็นสิ่งทีเหล่า Data Scientist จำเป็นต้องทำในการเข้าใจข้อมูลมากขึ้น แต่ที่บอกว่า Rapidminer ใช้งานง่ายสำหรับผู้ใช้งานที่ไม่มีพื้นฐานเลยนั้นเป็นเพราะว่า หน้าตาของซอฟต์แวร์เข้าใจง่าย และการทำงานนั้นเป็นแบบ Drag and drop สำหรับการวิเคราะห์ในชั้นเบสิค Rapidminer ให้ยูสเซอร์ได้ออกแบบ Workflow ในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของรูปภาพ ซึ่งทุกอย่างจะเกิดขึ้นในหน้า Design View เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจการใช้งานซอฟต์แวร์ตัวนี้ง่ายขึ้น Achieve Plus จะอธิบายคำศัพท์ที่จะเห็นบ่อยในซอฟต์แวร์ เพื่อว่าผู้อ่านจะมีโอกาสได้นำความรู้ตรงนี้ไปต่อยอดได้

1.) Repository

อธิบายอย่างเข้าใจง่ายที่สุดก็คือ เปรียบเสมือนกับ Folder ในคอมพิวเตอร์ของเรา เป็นพื้นที่จัดเก็บข้อมูล Process และผลลัพธ์

2.) Operators

เป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยจะเป็นตัวการในการทำงานต่อจาก input ที่ได้รับ ซึ่งเหล่า Operators มีการทำงานที่มากกว่าหลายร้อยเลยทีเดียว ตั้งแต่การทำความสะอาดข้อมูล Cleansing การทำโมเดล Modeling รวมไปถึงการ Blend ข้อมูลเข้าด้วยกัน

3.) Ports

ตามความหมายของคำศัพท์เลย เป็นพอร์ตที่เป็นส่วนของ output ของ Operators การเชื่อมต่อ Port เหล่านี้ต้องมั่นใจก่อนว่า output กับ input ของ Operator อีกตัวหนึ่งเข้ากันได้

4.) Process

เข้าใจอีกอย่างหนึ่งว่า Flow หรือ Pipeline ก็ได้ Process คือ workflow ที่เชื่อมต่อ Operators ต่างๆ ครบ และสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลได้ ตัวอย่าง Process ที่เข้าใจง่ายคือ

5.) Parameters

พารามิเตอร์นี้เปรียบเสมือน การตั้งค่าการทำงานของแต่ละ Operators ซึ่งยูสเซอร์จะสามารถกำหนดค่าของแต่ละ Operators ที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าใจคำศัพท์คร่าวๆของซอฟต์แวร์ Rapidminer แล้ว มั่นใจว่าการจ่อยอดหลังจากนี้จะง่ายขึ้นแน่นอน หากว่าสนใจลงลึกการใช้งานของตัวซอฟต์แวร์ สามารถศึกษาด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ของซอฟต์แวร์เลย แต่หากว่าต้องการพัฒนาความรู้ด้าน Data Science โดยได้เรียนรู้จากการใช้งานจริงๆ Data Science Pathway จาก Achieve Plus ได้รวบรวมเนื้อหาที่เน้นการใช้งาน เข้าใจ และที่สำคัญ สอนการใช้งานแต่ละเครื่องมือจริงๆ (“Rapidminer”,2560: ออนไลน์)

- Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) เริ่มพัฒนามาตั้งแต่ปี 1997 โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูป อยู่ภายใต้การควบคุมของ GPL License โปรแกรม Weka ได้ถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาทั้งหมด ซึ่งเขียนมาโดยเน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โปรแกรมจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อยๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และ ใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล และสามารถรัน (run) ได้หลายระบบปฏิบัติการ และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการทาดาคาไมนึ่งที่รวบรวมแนวคิดอัลกอริทึมมากมาย ซึ่งอัลกอริทึมสามารถเลือกใช้งานโดยตรงได้จาก 2 ทางคอกจากชุดเครื่องมือที่มีอัลกอริทึมมาให้ หรือเลือกใช้จากอัลกอริทึมที่ได้เขียนเป็นโปรแกรมลงไปเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มเติม และชุดเครื่องมือมีฟังก์ชันสำหรับการทำงานร่วมกับข้อมูล ได้แก่ Pre-Processing, Classification, Regression, Clustering, Association rules, Selection และ Visualization

- ข้อดีโปรแกรม Weka

- 1.) เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นฟรีแวร์
- 2.) สามารถทำงานได้ทุก OS
- 3.) เชื่อมต่อ SQL Database โดยใช้ Java Database Connectivity
- 4.) มีลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งานเนื่องจากใช้
- 5.) สนับสนุนเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

- ข้อเสียโปรแกรม Weka

- 1.) หาโหลดใช้งานได้ยาก
- 2.) ฟังก์ชันอาจจะยังไม่ทันสมัย

การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูล(โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหา รูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์

- ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมีหลายรูปแบบ ได้แก่

กฎความสัมพันธ์(Association rule) แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุ ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้กฎเชื่อมโยง เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย(POS) หรือร้านค้าออนไลน์ แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อมักจะซื้อพร้อมกัน เช่น ถ้าพบว่าคนที่ซื้อเทปวิดีโอมักจะซื้อเทปการ์ดด้วย ร้านค้าก็อาจจะจัดร้านให้สินค้าสองอย่างอยู่ใกล้กัน เพื่อเพิ่มยอดขาย หรืออาจจะพบว่าหลังจากคนซื้อหนังสือ ก แล้ว มักจะซื้อหนังสือ ข ด้วย ก็สามารถนำความรู้นี้ไปแนะนำผู้ที่กำลังจะซื้อหนังสือ ได้ การจำแนกประเภทข้อมูล (Data classification) หากฎเพื่อระบุประเภทของวัตถุจากคุณสมบัติของวัตถุ เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจร่างกายต่าง ๆ กับการเกิดโรค โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยและการวินิจฉัยของแพทย์ที่เก็บไว้ เพื่อนำมาช่วยวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย หรือการวินิจฉัยทางการแพทย์ ในทางธุรกิจจะใช้เพื่อดูคุณสมบัติของผู้ที่จะก่อหนี้ดีหรือหนี้เสีย เพื่อประกอบการพิจารณาการอนุมัติเงินกู้

การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data clustering) แบ่งข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันออกเป็นกลุ่มแบ่งกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเดียวกันตามลักษณะอาการ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค โดยพิจารณาจากผู้ป่วยที่มีอาการคล้ายคลึงกัน

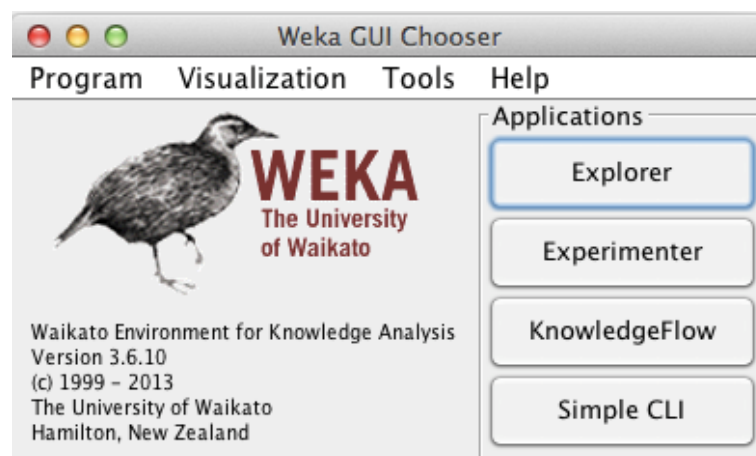
จินตทัศน์(Visualization)สร้างภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกที่สามารถนำเสนอข้อมูลมากมายอย่างครบถ้วนแทนการใช้ข้อความนำเสนอข้อมูลที่มากมาย เราอาจพบข้อมูลที่ซ่อนเร้นเมื่อดูข้อมูลชุดนั้นด้วยจินตทัศน์

- ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

- 1.) ทำความเข้าใจปัญหา
- 2.) ทำความเข้าใจข้อมูล
- 3.) เตรียมข้อมูล
- 4.) สร้างแบบจำลอง
- 5.) ประเมิน
- 6.) นำไปใช้งาน

- ประโยชน์จากการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรจากหลายฝ่าย และต้องอาศัยความรู้จำนวนมาก ถึงจะได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง เพราะสิ่งที่ได้จากขั้นตอนวิธีเป็นเพียงตัวเลข และข้อมูล ที่อาจจะนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้เลยก็เป็นได้ ผู้ที่ศึกษาการทำเหมืองข้อมูลจึงควรมีความรู้รอบด้านและต้องติดต่อกับทุก ๆ ฝ่าย เพื่อให้เข้าใจถึงขอบเขตของปัญหาโดยแท้จริง ก่อน เพื่อให้การทำเหมืองข้อมูลเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง



ภาพที่ 27 บทที่ 2 โปรแกรม WEKA

(“Weka”,2560: ออนไลน์)

- FileZilla โปรแกรมที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรากับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมที่สำคัญมากๆ ในการทำเว็บ เราเรียกกระบวนการนี้ว่า FTP ถ้าพูดถึงโปรแกรม FTP โปรแกรมประเภท Opensource ที่ใช้สำหรับส่งไฟล์ของเราขึ้นไปบนโฮสติ้ง และยังสามารถดึงไฟล์จากโฮสติ้งมายังคอมพิวเตอร์ของเราโดยใช้โปรโตคอล FTP ทั้งนี้โปรแกรม FileZilla ยังได้รับความนิยมมากในกลุ่มของ Webmaster เพราะสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ นะจ๊ะ แต่ถึงกระนั้น ก็พบว่า CoreFTP ก็ไม่ได้ทดแทนได้อย่างดีเท่าไร เพราะว่าไม่ได้ถูกพัฒนาไปมากเท่า FileZilla ซึ่งเป็นข้อเสียที่ต้องยอมรับเลย ครั้นจะหาตัวอื่นที่มาเทียบก็คงไม่มีอีกแล้ว (ที่พูดมาทั้งหมด หมายถึง Freeware เท่านั้น พวก Shareware จะไม่กล่าวถึงหรือเอามาเทียบแต่อย่างใด) แต่จนวันนี้ วันที่ FileZilla ได้พัฒนาไปเรื่อยๆ ฉันก็ได้ค้นพบ function ที่เพิ่มขึ้นมา (ตอนไหนไม่รู้เหมือนกันไม่ทันสังเกต) ซึ่งสามารถเอามาประยุกต์ใช้เพื่อความปลอดภัยในการใช้ FileZilla ได้เป็นอย่างดี

- Genaral Toolbar คือ เมนูทั่วไป
- Quick Connect คือ ล็อกอินแบบรวดเร็ว
- Server Information คือ แสดงข้อมูลจากServer
- Local Site Folder Tree คือ แสดงไฟล์เดือรในเครื่อง
- Remote Site Folder Tree คือ แสดงไฟล์เดือรที่อยู่ใน Server
- Local Site Files คือ แสดงไฟล์ในไฟล์เดือรที่เลือกไว้
- Remote Site Files คือ แสดงไฟล์ในไฟล์เดือรที่อยู่ใน Server ที่เลือกไว้
- Queue Files คือ แสดงรายชื่อไฟล์ที่จะ Upload / Download

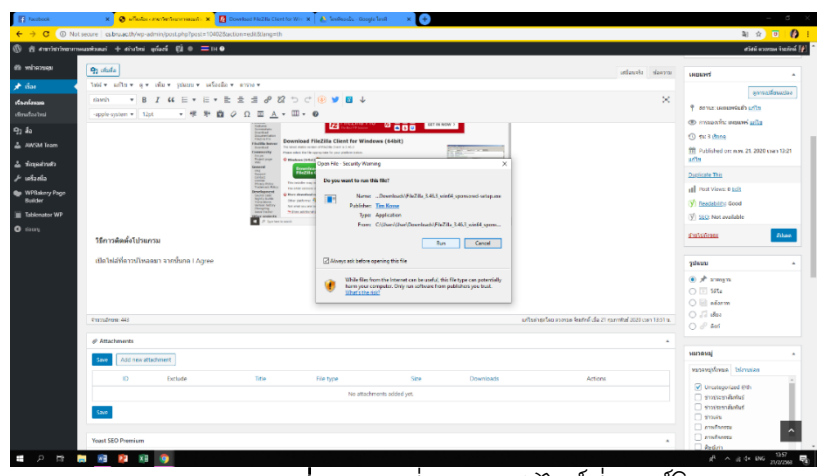
- วิธีการดาวน์โหลดโปรแกรม

เข้าไปที่เว็บไซต์ filezilla-project.org เมื่อเข้าได้แล้วก็กดดาวน์โหลด ตามภาพด้านล่าง แล้วกด Download ลิงค์



ภาพที่ 28 บทที่ 2 หน้าต่างแสดงลิงค์ในการดาวน์โหลดโปรแกรม

วิธีการติดตั้งโปรแกรม



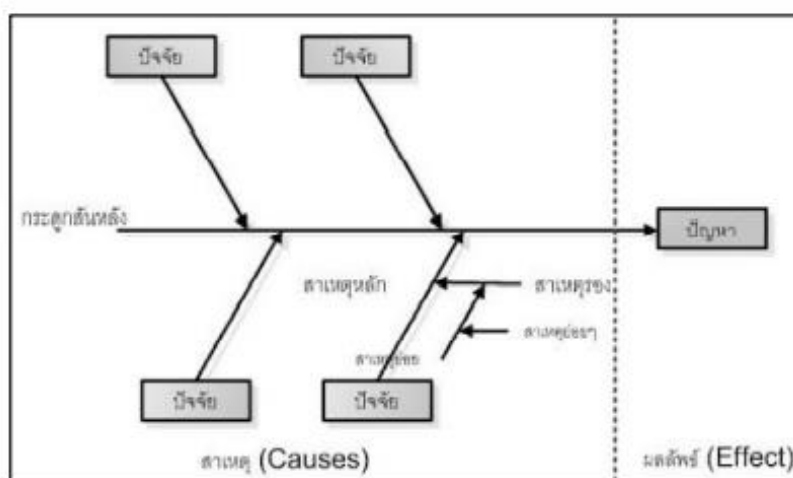
ภาพที่ 29 บทที่ 2 เปิดตัวไฟล์ที่ดาวน์โหลด

เมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมเสร็จแล้วเปิดไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา จากนั้นกด Run เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมได้ ("filezilla",2560: ออนไลน์)

2.3.3 แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล(Cause and Effect Diagram)

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

แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็น เครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งที่ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึง ปัญหาระดับใหญ่ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย หรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่ จะต้องได้รับการแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับ การเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้วอาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่ สามารถจัดการกับปัญหา และแก้ไขปัญหาลงไปได้ด้วยดีย่อมหมายถึงความสำเร็จในการ แก้ไขปัญหา เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายหลักการแก้ไข ปัญหาที่ดี นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดี คือ การเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิแก้งปลาสามารถเรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram (ผังก้างปลากับแผนภูมิตความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป: ออนไลน์)

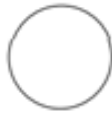









ภาพที่ 30 บทที่ 2 รูปแบบการเขียนแผนผังก้างปลา

2.3.4 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram)

(“อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram)”, 2559: ออนไลน์) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพกระแสข้อมูลเป็น แบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการ นำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการทำงานกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะ แสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องของระหว่างกระบวนการกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง นักวิเคราะห์ระบบก็ต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่น เข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความ ต้องการ ในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามที่ได้กล่าวไปว่าแผนภาพกระแส ข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลัก ๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุต โพรเซส และข้อมูล โดยทุกคนในที่ทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จาก แผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบสำหรับสัญลักษณ์ ที่ใช้ในแผนภาพกระแส ข้อมูลจะมีอยู่ 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โพรเซส (Process), ดาตาโฟลว์(Data Flow), เอ็กซ์เทอร์นัล เอ็นทิตี (External Entities), ดาตาสโตร์ (Data Store) ดังตารางที่ 2.2 ดังต่อไปนี้ (โอบาส เอี่ยมสิริ วงศ์, 2555: 192-201)

ตารางที่ 1 บทที่ 2 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

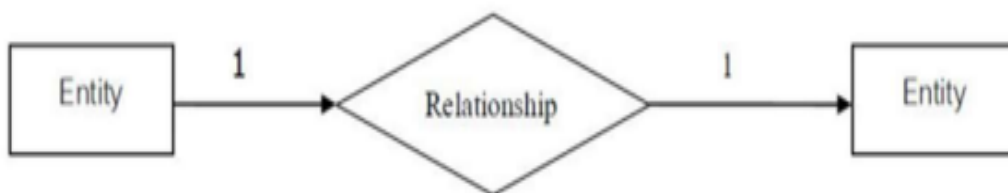
DeMarco & Yourdon	Gane & Sarson	ความหมาย
		Process: ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store: แหล่งข้อมูล สามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
		External Agent: บัณฑิตหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Flow: เส้นทางไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูล จากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram) แบบปีกกา เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้าง ฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอ็นทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็นทิตี (Entity) แอททริบิวต์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี (Relationship) เอ็นทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตีอาจเป็นสิ่งที่ เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็น ได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตีเชิงแนวความคิด และเอ็นทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตีที่เป็น 112 รูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารถเรียน เอ็นทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของแต่ละเอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวต์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ขึ้นอยู่กับว่าระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมาก หรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอนทิตี ของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

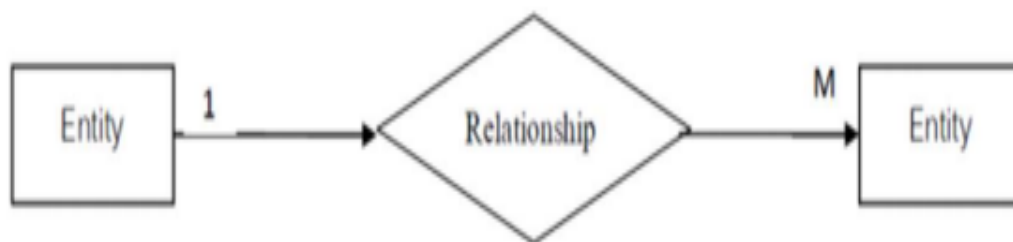
ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอนทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วยเอนทิตีพนักงาน และเอนทิตีแผนก ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอนทิตีนักศึกษา และเอนทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

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



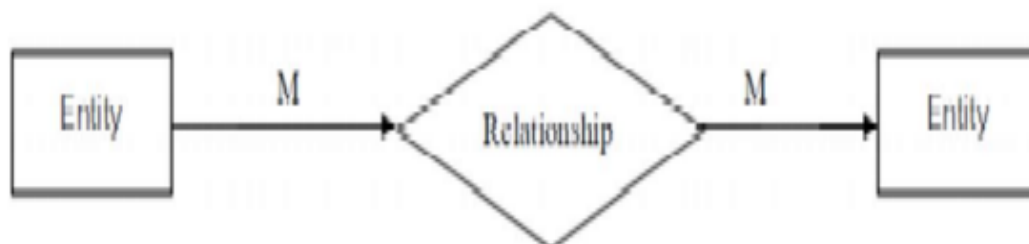
ภาพที่ 31 บทที่ 2 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

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



ภาพที่ 32 บทที่ 2 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-กลุ่ม (one-to-many)

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









ภาพที่ 33 บทที่ 2 ความสัมพันธ์แบบ กลุ่ม -ต่อ-กลุ่ม(many-to-many)

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลอี-อาร์ ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังตารางที่ 2.3 ดังต่อไปนี้ (“E-R Diagram”, 2560: ออนไลน์)







ตารางที่ 2 บทที่ 2 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

ตารางที่ 3 บทที่ 2 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 4 บทที่ 2 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

2.3.5 ผังงาน (Flowchart)

(“ผังงาน (Flowchart)”, 2560: ออนไลน์) ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพ และลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม หรือระบบที่ละขั้นตอนรวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

- ประโยชน์ของผังงาน

1.) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่มีสับสน

2.) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด

3.) ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

4.) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็ว


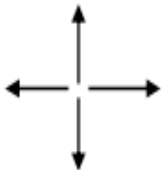






มากขึ้น

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) ในการสร้างผังงาน

ตารางที่ 5 บทที่ 2 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ของผังงาน Flowchart

สัญลักษณ์	ความหมาย และการใช้
	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรม และการไหลของข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลัก ภายในเครื่อง หรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริง หรือเป็นเท็จ
	แสดงผล หรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา
	แสดงจุดเชื่อมต่อผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มา จากหลายทิศทาง เพื่อจะไปสู่การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน
	การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่าที่จะแสดงพอใน หน้าหนึ่งหน้า

2.3.6 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

(“แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)”, 2559: ออนไลน์) แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) หมายถึงแผนผังกำหนดงานมักใช้ในด้านการจัดการโครงการต่าง ๆ ในองค์การขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีขั้นตอนซับซ้อน และมากมายโดยจะใช้เป็นเทคนิคเครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในการดำเนินการแก้ไขการควบคุมการวางแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงาน และกำหนดเวลาที่ต้องใช้เพื่อทำงานนั้นให้ลุล่วงเป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอนแสดงถึงเวลาในการทำงานตลอดโครงการ และแกนตั้งแสดงถึงงาน หรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอ ในรูปของกราฟแท่งโดยใช้แกน x แทนงานต่าง และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

แผนภูมิ แกนต์ พัฒนาขึ้นในปี 1917 โดย Henry L. Gantt เป็นผู้พัฒนาแผนภูมินี้ขึ้นมา เพื่อใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับเวลา ใช้แก้ปัญหาเรื่องการจัดการตารางการผลิต การควบคุมแผนงาน และโครงการการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ เรียกว่า แผนภูมิแกนต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบ หรือเส้นโดยใช้แกนนอนเป็นเส้นมาตราส่วนแสดงเวลาส่วนแกนตั้งเป็นมาตราส่วนแสดงขั้นตอนของกิจกรรม หรืองาน หรืออัตรากำลังขององค์การ

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

- ข้อจำกัด

1.) ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานย่อยต่าง ๆ จึงบอกไม่ได้ว่า

- กิจกรรมใดบ้างที่ต้องทำให้เสร็จก่อนจะเริ่มต้นกิจกรรมอื่น

- กิจกรรมใดบ้างที่สามารถเริ่มต้นทำพร้อมกันได้ - กิจกรรมใดสามารถล่าช้าได้

เท่าใดโดยไม่กระทบต่อกิจกรรมอื่น หรือต่อความสำเร็จของโครงการ

2.) ไม่สามารถบอกได้ว่าควรจะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้บริหารโครงการได้มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 34 บทที่ 2 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

แผนภูมิแกนต์ มีประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตหรือการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้การผลิตนั้นจะมีกระบวนการซ้ำ ๆ หรือมีการพัฒนาสามารถบอกได้ว่างานหรือกิจกรรมใดทำในช่วงเวลาใด, ระยะเวลาเร็วที่สุดที่โครงการดังกล่าวจะเสร็จสิ้นเมื่อใดใช้ในการบันทึก และดูความก้าวหน้าของงาน วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน และปรับเปลี่ยนการวางแผนได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำงานง่าย เข้าใจง่าย ไม่มีการคำนวณที่ซับซ้อน ยุ่งยาก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการทำ

2.3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) คืออะไร

(“แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)”, 2559: ออนไลน์) แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

สรุปดีเอฟดี (Data Flow Diagram-DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส(process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูล โดยดีเอฟดี

- วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลมีอะไรบ้าง

1.) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

2.) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

3.) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

4.) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต



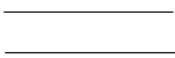




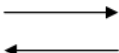
5.) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ (Data and Process)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล



ภาพที่ 35 บทที่ 2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สรุปความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ (ใช้สัญลักษณ์ของ Gane & Sarson)

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

ภาพที่ 36 บทที่ 2 สัญลักษณ์ต่างๆ

Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือ ดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำ โดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่างๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัว ลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

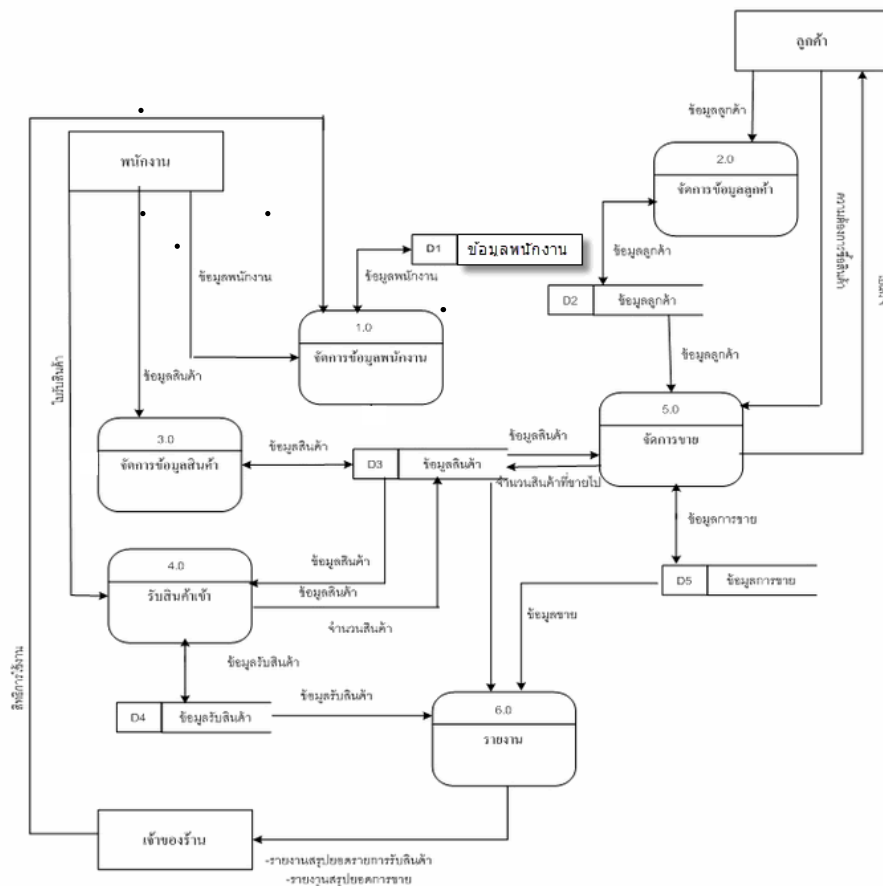
ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่นๆ หรือ ระบบงานอื่นๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ อธิบาย คือ สีเหลี่ยมจัตุรัส หรือสีเหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดย สามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสีเหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

ตัวอย่างการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงาน ทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนก ระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า “ การแบ่งย่อย

การแบ่ง/แยก/ย่อยระบบและขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อย โดยในแต่ละขั้นตอนที่ แยกออกมา (Subsystems) จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของการทำงานเพิ่มมากขึ้น การแบ่งย่อย Process นั้นสามารถแบ่งย่อยลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว



ภาพที่ 37 บทที่ 2 DFD Level 1

การใช้แผนภาพกระแสข้อมูลในการกำหนดกระบวนการทางธุรกิจ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับแรกจะเป็นการนำเสนอแวดล้อม (Context) ของระบบในภาพรวม ในขณะที่แผนภาพกระแสข้อมูลระดับถัดลงมาก็จะแตกรายละเอียด (Explode) มากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น แผนภาพกระแสข้อมูลระดับล่าง ๆ ก็จะเป็นการขยายรายละเอียดของระดับก่อนหน้า ทำให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า ฟังก์ชันนัลดีคอมโพสิชัน (Functional Decomposition)

หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (Business Process Redesign: BRP) หรืออาจเรียกว่า Business Process Reengineering เพื่อทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธุรกิจเดิมที่เป็นอยู่ให้มีทิศทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม

2.3.8 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

(“พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)”, 2560: ออนไลน์) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็นต้นทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรม ข้อมูลเพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็น มาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้ กับฐานข้อมูล โดยทำการควบคุมดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่าง เช่น การจัดเก็บ และดูแลรักษาข้อมูลการปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น โดยจะทำการเก็บรวบรวมรายละเอียด และคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ตัวอย่าง เช่น ชื่อ ตาราง (Table) ชื่อขอบเขตข้อมูล (Field) และคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ที่มีการสร้าง ขึ้นมา เป็นส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บรายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบเนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล (Metadata) ภายในฐานข้อมูลตัวอย่าง เช่น โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) และโครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) เป็นต้น ซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดังกล่าวคือพจนานุกรมข้อมูล หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูลมีลักษณะแบบของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 บทที่ 2 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภทข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้ จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้าง เอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวนอักขระที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยฟิเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพจนานุกรมต่าง 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

ตารางที่ 7 บทที่ 2 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 18446744073709551615	8 byte

ตารางที่ 8 บทที่ 2 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)	-1.7976931348623157E +308 ถึง - 2.2250738585072014E - 308	2.250738585072014E 308 ถึง 1.7976931348623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุจำนวนหลัก M ทุกหลักรวมจุดทศนิยมและ D หลักหลังทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	ถ้า d = 0 ขนาดที่เก็บคือ m+1byte ถ้า d > 0 ขนาดที่เก็บคือ m+2byte

ตารางที่ 9 บทที่ 2 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 YMMDD 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

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

บุตร บำรุงธรรมโชติ (2541) ทำการวิจัยเรื่องการประหยัดพลังงานในอาคารพาณิชย์: กรณีศึกษา อาคารพหลโยธิน ธนาคารกสิกรไทย โดยศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้พลังงาน เพื่อนำเสนอ วิธีการประหยัดพลังงานที่เป็นไปได้หลังจากได้เก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของ อุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งในระบบแสงสว่างระบบปรับอากาศและระบบอื่น ๆ ภายในอาคารดังกล่าวและ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ หาปริมาณการใช้พลังงานพบว่า มีแนวทางที่จะดำเนินการประหยัดได้ 12 แนวทาง คือ (1) ใช้ระบบการ บำรุงรักษาแบบป้องกันในเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (2) ปรับปรุง การบำรุงรักษาห้องส่งลมเย็น (3) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดประสิทธิภาพสูง (4) การติดตั้ง เครื่องทำน้ำ เย็นประสิทธิภาพสูง (5) การติดตั้งอิเล็กทรอนิกส์เทอร์โมสแตส (6) การติดตั้งฉนวนกัน ความร้อนที่ผนังห้องส่งลมเย็น ประจำชั้น (7) การใช้โคมไฟฟ้าชนิดสะท้อนแสง (8) การใช้หลอด หลอดอโรเรสเซนต์ชนิดประหยัดพลังงาน (9) การใช้ บาลาสต์ชนิดการสูญเสียต่ำ (10) การติดตั้งระบบ ควบคุมแสงสว่าง (11) การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (12) การย้ายภาระหม้อแปลงไฟฟ้ามารวมกัน จากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและเงินลงทุนรวมทั้งผลกระทบ ที่จะเกิดขึ้นแล้วสามารถดำเนินการ ประหยัดพลังงานจริงได้เพียง 6 แนวทาง คือ แนวทางที่ (1) (2) (6) (7) (8) และ (9) หลังจากได้ดำเนินการทั้ง 6 แนวทางนี้แล้วและได้วัดค่าการใช้พลังงานพร้อมการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ปิ่นพงษ์ ยอดสะคุณ (2549) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาด กลางและขนาด ย่อม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ คู่มือวิทยากร เอกสารสำหรับผู้เข้ารับ การฝึกอบรมและ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม โดยนำไปทดลองจัดฝึกอบรมกับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 โรงงาน เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกอบรมจบในแต่ละบทเรียนแล้วให้ ทำ แบบทดสอบหลังบทเรียน และเมื่อได้รับการฝึกอบรมครบทุกบทเรียนแล้ว จึงทำแบบทดสอบหลัง ฝึกอบรม จากนั้นสรุปผลผลจากการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมชุดนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.29/82.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สรุปได้ว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นนี้มีความ เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้

ศิริพรรณ ธงชัย (2550) ทำการวิจัยเรื่องการอนุรักษ์พลังงานสำหรับห้องอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน พร้อมสร้างมาตรการและ ทดลองแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน โดยนำเสนอเทคนิคและวิธีการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับห้อง อิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร แนวทางการวิจัยเริ่มจาก 1)ตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้งานพลังงานพบว่า อาคารมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร 51% ระบบปรับอากาศ40% ระบบแสงสว่างและอุปกรณ์อื่น ๆ 9% 2)ตรวจวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบชุดและแบบ แยกส่วน 3)วิเคราะห์แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งสามารถสรุปเป็นมาตรการ ได้ 2 มาตรการคือการ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศโดยการใช้สเปย์ฉีด บริเวณแผงระบายความร้อน ของชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) และการเพิ่มประสิทธิภาพระบบแสงสว่าง โดยการเปลี่ยน บาลาสต์แกนเหล็กธรรมดาเป็นบาลาสต์แกนเหล็กประสิทธิภาพสูงเป็นมาตรการด้านการอนุรักษ์ 37 พลังงานไฟฟ้าที่สามารถดำเนินการและแสดงผลการประหยัดได้จริง 4)ดำเนินการทดลองตามมาตรการ ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 22,702.97 kWh/ปี จากวรรณกรรม ทางเจ้าของวรรณกรรมต้องการที่จะลดการใช้ไฟโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อที่จะประหยัดพลังงานให้มากที่สุด

สมศักดิ์ สมบูรณ์ (2549) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่อง การ ออกแบบระบบควบคุมและจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นและให้ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม สามารถออกแบบระบบควบคุมและจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารได้ โดยคัดเลือกกลุ่มประชากรที่เข้าฝึกอบรมคือ วิศวกรช่างเทคนิคด้านระบบไฟฟ้าที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องการออกแบบระบบไฟฟ้าและแสงสว่างทั้งหมด 8 บริษัท จำนวน 20 คน มาฝึกอบรมตามหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์พฤติกรรม โดยให้กลุ่ม ตัวอย่างทำแบบฝึกหัดหลังจบหัวข้อแต่ละหน่วย (E1) และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบทุก หน่วย(E2) หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม (E1/ E2) ผลการวิจัย พบว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์80/80 ที่กำหนดไว้ผู้เข้าฝึกอบรมที่ผ่านกระบวนการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมนี้มีความรู้เพิ่มขึ้นจริงและสามารถนำความรู้ที่ ได้ไปใช้ออกแบบระบบควบคุม และการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจากวรรณกรรมข้างต้นสรุปได้ว่า ปัจจัยในด้านต่างๆที่จะส่งผลต่อการใช้พลังงานจนเกินขอบเขตที่ควรจะเป็นอย่างการใช้ไฟในอาคารให้มีระบบควบคุมการเปิดปิดไฟในอาคารได้

2.5 บทสรุป

จากที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือในการออกแบบ และ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดัง ที่ได้กล่าวมานี้ ผู้จัดทำมีแนวคิดที่จะนำหลักการที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อพัฒนาการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ไฟฟ้าในบ้านที่อยู่อาศัย ในปี 2564-2565 เพื่อใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์