

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารงาน การวิเคราะห์ข้อมูลภัยคุกคามการโจมตีทางด้าโซเชียล โดยใช้เทคนิคทางดาต้าไมน์นึ่งแบบการจำแนกประเภทข้อมูลกรณีศึกษา และการแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการ Hack เว็บไซต์
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับ ไวรัสมัลแวร์
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับช่องโหว่ภัยคุกคามบนเว็บไซต์ (OWASP TOP10)
- 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับ พ.ร.บ คอมพิวเตอร์
- 2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจบนเว็บไซต์
- 2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยบนเว็บไซต์
- 2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้โซเชียลเน็ตเวิร์ก
- 2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
- 2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)
- 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ
- 2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับองค์กรที่มาคอยดูแลควบคุมภัยคุกคาม (ISO)
- 2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับองค์กร HCR Lab

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 การรักษาความปลอดภัยให้กับเว็บไซต์ ของตัวเองป้องกัน การถูกแฮก
 - 2.4.2 OWASP หรือ Open Web Application Security Project มาตราฐานความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน
 - 2.4.3 งานวิจัยพัฒนาระบบทำนายระดับความเครียด ด้วยเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree)
 - 2.4.4 ระบบตรวจสอบการเขียนคำสั่ง SQL (SQL Command Checking System)
 - 2.4.5 การพัฒนาเว็บ หลักเกณฑ์ของเว็บไซต์คุณภาพดี เพื่อความเป็นสากลนิยม
- 2.5 บทสรุป

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการ Hack เว็บไซต์

(“แฮก เว็บไซต์”, 2559: ออนไลน์) ผู้ที่กระทำความผิดในการ แฮก เว็บไซต์นั้นจะเรียกว่า Hacker คือ ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในระบบคอมพิวเตอร์อย่างสูงมาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเครือข่าย , ระบบปฏิบัติการ จนสามารถเข้าใจว่าระบบมีช่องโหว่ตรงไหน หรือสามารถไปค้นหาช่องโหว่ได้จากตรงไหนบ้าง เมื่อก่อนภาพลักษณ์ของ Hacker จะเป็นพวกชั่วร้าย ชอบขโมยข้อมูล หรือ ทำลายให้เสียหาย แต่เดี๋ยวนี้ คำว่า Hacker หมายถึง Security Professional ที่คอยใช้ความสามารถช่วยตรวจตรา ระบบ และแจ้งเจ้าของระบบว่ามีช่องโหว่ตรงไหนบ้าง อาจพูดง่าย ๆ ว่าเป็น Hacker ที่มีจริยธรรมนั่นเอง ในต่างประเทศมีวิชาที่สอนถึงการเป็น Ethical Hacker หรือ แอ็กเกอร์แบบมีจริยธรรม ซึ่งแอ็กเกอร์แบบนี้เรียกอีกอย่างว่า White Hat Hacker ก็ได้ ส่วนพวกที่นิสัยไม่ดีเราจะเรียกว่าพวกนี้ว่า Cracker หรือ Black Hat Hacker ซึ่งก็คือ มีความสามารถเหมือน Hacker ทุกประการ เพียงแต่พฤติกรรมของ Cracker นั้นจะเป็นการกระทำที่ขาดจริยธรรม เช่น ขโมยข้อมูลหรือเข้าไปทำลายระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานไม่ได้ เป็นต้น

- วิธีการที่ Hacker และ Cracker ใช้เข้าไปก่อวินใน ระบบ Internet มีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมมาก มี 3 วิธี ดังนี้

1.) Password Sniffers เป็นโปรแกรมเล็กๆที่ซ่อนอยู่ในเครือข่าย และถูกสั่งให้บันทึกการ Log on และรหัสผ่าน (Password) แล้วนำไปเก็บในแฟ้มข้อมูลลับ

2.) Spooling เป็นเทคนิคการเข้าสู่คอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะทางไกล โดยการปลอมแปลงที่อยู่อินเทอร์เน็ต (Internet Address) ของเครื่องที่เข้าได้ง่ายหรือเครื่องที่เป็นมิตร เพื่อค้นหาจุดที่ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยภายใน วิธีการคือ การได้มาถึงสถานภาพที่เป็นแก่นหรือราก (Root) ซึ่งเป็นการเข้าสู่ระบบชั้นสูงสำหรับผู้บริหารระบบ เมื่อได้รากแล้วจะสร้าง Sniffers หรือโปรแกรมอื่นที่เป็น Back Door ซึ่งเป็นทางกลับลับๆใส่ไว้ในเครื่อง

3.) The Hole in the Web เป็นข้อบกพร่องใน World -Wide-Web (WWW) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ในการปฏิบัติการของ Website จะมีหลุมหรือช่องว่างที่ผู้บุกรุกสามารถทำทุกอย่างที่เจ้าของ Site สามารถทำได้

การแฮกเว็บ Web Application Hacking ค่อนข้างมีความสุ่มเสี่ยงที่จะนำไปใช้ในทางที่ผิด แต่ทุกวันนี้มี Tools ที่ช่วยในการแฮกมากมายและเป็นที่ยู๊กันแพร่หลายในกลุ่ม Hacker หรือ Script Kiddies ทำให้การแฮกทำได้ง่ายมากในปัจจุบัน ซึ่งมันก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อเสีย ก็คือมีเว็บที่มีจุดอ่อนถูก Hack กันเป็นว่าเล่น ทั้งที่รู้ตัวและไม่รู้ตัวว่าโดน Hack แล้ว โดยที่คนที่ใช้ Tools เหล่านั้นในการ Hack ไม่

จำเป็นต้องมีความรู้อะไรบ้างด้วยซ้ำ ย้ำว่าไม่จำเป็นต้องรู้อะไรบ้าง แค่วาง URL คลิกสองสามทีก็ Hack ได้แล้ว ในเมื่อการ Hack ทำได้ง่ายขนาดนี้ นี่เป็นสาเหตุให้เด็กๆ สามารถที่จะ Hack เว็บไซต์เว็บนั้นเป็นเรื่องที่ง่ายมาก ข้อดี ก็คือในส่วนของผู้สร้างระบบซึ่งมีความรู้ในระบบที่ตัวเองสร้างเป็นอย่างดี นั้นก็สามารถใช้ Tools ดังกล่าวในการทดสอบความปลอดภัยของเว็บตัวเองได้อย่างง่ายดาย ขอเพียงแค่ท่านสนใจสักหน่อยเท่านั้นเอง อย่างน้อยที่สุดเว็บที่ท่านสร้างไม่ควรถูก Hack ด้วย Automated Hacking Tools สำเร็จรูปที่เด็กน้อยก็ใช้ Hack ได้ Web Application ก็คือโปรแกรมๆหนึ่งที่ถูกเขียนโดย Developers โดยใช้ HTTP(Hypertext Transfer Protocol) เป็นตัวนำส่งข้อความระหว่าง Client(Web Browser) กับ Server(Web Server(Web Application)) Web Server ก็คือ Service ที่ทำให้ WebApp ทำงานได้ เช่น Apache, Nginx ส่วน Web Application เอาให้เข้าใจง่ายก็ PHP, ASP.NET, JSP ที่เหล่านานๆ เขียนให้มันทำงานตามที่ต่อนั้น เคยสงสัยไหมว่าเวลาเราเปิด Web Browser ใส่ <http://google.co.th> แล้วกด Enter เนี่ยมันส่งข้อความอะไรไปให้ Web Server? เรามาดูหน้าตาของมันกัน

```
GET / HTTP/1.1
```

```
Host : www.google.co.th
```

```
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux i686 on x86_64; rv:20.0) Gecko/20100101
```

```
Firefox/20.0
```

```
Accept : text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
```

```
Accept-Language : en-US,en;q=0.5
```

```
Accept-Encoding : gzip, deflate
```

```
Cookie
```

```

:
PREF=ID=71f5c062a895f733:U=03229b25b1007df1:FF=0:LD=th:TM=1355918462:LM=1358
409261:S=Nv6gieg1hjXb3NdD;NID=67=PzOU0A1fwy4Y0Nq_qishU4doQlyHUaISNByg6_KejV
PKrePTa4weJ77j9czRGNX9OA0kKAKXygaj-E7g

```

ด้านบนคือข้อความที่ HTTP Request ไปขอหน้าเว็บ www.google.co.th ด้านล่างคือส่วนที่ Google ตอบกลับมาให้ Web Browser ของเรา

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Date : Sat, 27 Apr 2013 12:46:22 GMT
```

```
Expires : -1
```

```
Cache-Control : private, max-age=0
```

```
Content-Type : text/html; charset=UTF-8
```

Server : gws

X-XSS-Protection : 1; mode=block

X-Frame-Options : SAMEORIGIN

Content-Length : 96214 <!doctype html><html itemscope= " itemscope" itemtype= " http: // schema. org/ WebPage" ><head><meta itemprop= " image" content= "/images/google_favicon_128.png"><title>Google</title><script>

ส่วนนี้เป็น HTML Code ที่ Browser แปลให้มันหน้าตาดูดีแบบที่เราเห็น

เราจะเห็นว่าในส่วนของ Response ที่ Google ตอบกลับมานั้นมีสองส่วนคือ Header และ Body

- สรุปเนื้อหา HTTP Protocol

1.) เป็น Stateless Protocol คือส่งไปแล้วจบ ไม่มีการระบุถึง State ได้ว่าทำอะไรถึงไหนแล้ว เพราะเหตุนี้ถึงต้องมี Session หรือ Cookie เข้ามาช่วยในการทำงานที่จำเป็นต้องมี State เช่น ตรวจสอบว่า Client ผ่านการ Login แล้ว เป็นต้น

2.) ใน HTTP Request ต้องมีการระบุ Method ในการส่งค่าเช่น GET, POST, PUT, HEAD, ...

3.) ในส่วนของ HTTP Response จะมี HTTP Status Code ระบุสถานะเช่น 200 OK, 404 Not Found, 301 Moved Permanently, 503 Service Unavailable เป็น

4.) HTTP Protocol เป็นการส่งข้อมูลแบบไม่เข้ารหัส

ความรู้พื้นฐาน HTTP เอาแค่ก่อน เราจะมาตอบคำถามที่ว่า แยกเว็บทำยังไง หรือการแยกเน็ยมันคือการทำอะไร การแยกจริงแล้วมันก็คือการกระทำปกติที่ระบบมันสามารถทำงานได้นั้นละ ไม่ได้มีการเล่นคุณไสยใดๆทั้งสิ้น แต่บางทีผลลับมันอาจจะทำให้ผู้ที่มาพบเห็นแปลกใจว่า มันทำแบบนี้ได้ด้วยหรือ Concept ของมันก็คือ " ทำสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ให้เป็นไปได้ ด้วยวิธีที่เป็นไปได้ " แล้วจะเอามาเทียบกับการแยกเว็บได้อย่างไร

- จำลองสถานการณ์ : เริ่มจากเราเป็น Client มี Web Browser ที่สามารถเรียกหน้าเว็บได้ ส่วนฝั่ง Server นั้นเป็น Blackbox เราไม่รู้อะไรเกี่ยวกับมันเลย(ซึ่งจริงๆสามารถใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูลเป้าหมายได้ แต่ไม่อยู่ใน Scope บทความนี้) เพราะฉะนั้นสิ่งที่เราจะเล่นกับ Web Application นั้นก็คืออะไรก็ได้ที่สามารถส่ง HTTP Request ได้อาจจะ Web Browser, Wget, Netcat, ... ในความหมายก็คืออะไรที่ทำให้เราส่ง HTTP Request และรับ HTTP Response ได้เอามาใช้แยกเว็บได้หมด ส่ง HTTP Request แล้วยังไง จุดหลักในการแยกก็คือ Input ที่เราจะส่งไปให้ Web Application ทำงาน ถ้ามว่า Web Application รับ Input จากช่องทางไหนตอบเลยว่าเยอะ เช่น GET, POST, Cookie, User-Agent,

และอื่นๆ ย้อนกลับไป HTTP Request ที่ใช้ในการ Login ผมจะตัดมาในส่วนที่ผมสนใจนะครับ ได้ข้อมูลตามด้านล่าง

```
POST /mutillidae/index.php?page=login.php HTTP/1.1
```

```
username=admin&password=p@ssw0rd&login-php-submit-button=Login
```

เราจะเห็นว่าเป็นการส่งข้อมูลแบบ POST ไปที่ไฟล์ /mutillidae/index.php?page=login.php ค่าที่ส่งไปคือ username=admin&password=p@ssw0rd&login-php-submit-button=Login

ซึ่งในไฟล์ php ก็ต้องมีการรับค่าจากตัวแปร username และ password เอาไปตรวจสอบว่าเป็นการ Login ที่ถูกต้องหรือไม่

Code ในไฟล์ php บางส่วน

```
$username = $_REQUEST["username"];
$password = $_REQUEST["password"];
$queryString = "SELECT * FROM accounts WHERE username='". $username. "' AND password='". $password. "'";
```

```
$password = $_REQUEST["password"];
$queryString = "SELECT * FROM accounts WHERE username='". $username. "' AND password='". $password. "'";
```

```
$queryString = "SELECT * FROM accounts WHERE username='". $username. "' AND password='". $password. "'";
```

สมมุติถ้าส่งค่าให้ \$username = "admin" และ \$password=" ' OR '1'='1" ก็จะได้ คำสั่ง SQL ที่จะไป Interpret(ประมวลผล) โดย DBMS เป็น

```
SELECT * FROM accounts WHERE username='admin' AND password=' ' OR '1'='1'
```

เราจะเห็นว่าค่าในส่วนของตัวแปร \$password นั้นสามารถหลอกให้ DBMS เข้าใจผิดว่าคำสั่งนี้เป็นจริงได้โดยไม่ต้องใส่ Password ที่ถูกต้องที่มีอยู่ใน Database

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับ ไวรัสคอมพิวเตอร์

(“ไวรัสคอมพิวเตอร์”, 2559: ออนไลน์) ไวรัสคอมพิวเตอร์ ที่บุกรุกเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ใช้งาน ส่วนมากมักจะมีประสงค์ร้ายและสร้างความเสียหายให้กับระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ ในเชิงเทคโนโลยีความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์นั้นไวรัสเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำสำเนาของตัวเอง เพื่อแพร่ออกไปโดยการสอดแทรกตัวสำเนาไปในรหัสคอมพิวเตอร์ส่วนของข้อมูลเอกสารหรือส่วนที่สามารถปฏิบัติการได้ ดังนั้นไวรัสคอมพิวเตอร์จึงมีพฤติกรรมในลักษณะเดียวกับไวรัสในทางชีววิทยา ซึ่งสามารถแพร่กระจายไปในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในลักษณะเดียวกันนี้ คำอื่นๆ ที่ใช้กับไวรัสในทางชีววิทยายังขยายขอบข่ายของความหมายครอบคลุมถึงไวรัสในทางคอมพิวเตอร์ เช่น การติดไวรัส (infection) เพิ่มข้อมูลที่ติดไวรัสนี้จะเรียกว่า โฮสต์ (host) ไวรัสนั้นเป็นประเภทหนึ่งของโปรแกรมประเภทมัลแวร์ (malware) หรือโปรแกรมที่มีประสงค์ร้าย ใน

ความหมายที่ใช้กันทั่วไปนั้น ไวรัสนั้นใช้หมายรวมถึง เวิร์ม (worm) ซึ่งก็เป็นโปรแกรมอีกรูปแบบหนึ่งของมัลแวร์ ซึ่งบางครั้งก็ทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์นั้นสับสนเมื่อคำไวรัสนั้นใช้ในความหมายที่เฉพาะเจาะจง คอมพิวเตอร์ไวรัสนั้นโดยทั่วไปจะไม่ส่งผลก่อให้เกิดความเสียหายต่อฮาร์ดแวร์โดยตรง แต่จะทำความเสียหายต่อซอฟต์แวร์

ในขณะที่ไวรัสโดยทั่วไปนั้นก่อให้เกิดความเสียหาย (เช่น ทำลายข้อมูล) แต่ก็มีหลายชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย เพียงแต่ก่อให้เกิดความรำคาญเท่านั้น ไวรัสบางชนิดนั้นจะมีการตั้งเวลาให้ทำงานเฉพาะตามเงื่อนไข เช่น เมื่อถึงวันที่ที่กำหนด หรือเมื่อทำการขยายตัวได้ถึงระดับหนึ่ง ซึ่งไวรัสเหล่านี้จะเรียกว่า บอมบ์ (bomb) หรือระเบิด ระเบิดเวลาจะทำงานเมื่อถึงวันที่ที่กำหนด ส่วนระเบิดเงื่อนไขนั้นจะทำงานเมื่อผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีการกระทำเฉพาะซึ่งเป็นตัวจุดชนวน ไม่ว่าจะเป็ไวรัสชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือไม่ก็ตาม ก็จะมีผลเสียที่เกิดจากการแพร่ขยายตัวของไวรัสอย่างไร้การควบคุม ซึ่งจะเป็นการบริโภคทรัพยากรคอมพิวเตอร์อย่างไร้ประโยชน์ หรืออาจจะบริโภคไปเป็นจำนวนมาก

ไวรัสคอมพิวเตอร์ (Computer Virus) คือ โปรแกรมชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการสำเนาตัวเองเข้าไปติดอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และถ้ามีโอกาสก็สามารถแทรกเข้าไปติดอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งอาจเกิดจากการนำเอาแผ่นดิสก์หรือแฟลชไดรฟ์ที่ติดไวรัสจากเครื่องหนึ่งไปใช้กับอีกเครื่องหนึ่ง การที่คอมพิวเตอร์ติดไวรัส หมายความว่าไวรัสได้เข้าไปฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นเรียบร้อยแล้ว การที่ไวรัสจะเข้าไปอยู่ในหน่วยความจำได้นั้นจะต้องมีการถูกเรียกใช้ให้ทำงาน ซึ่งโดยปกติแล้วผู้ใช้มักจะไม่รู้ตัวเลยว่า ขณะที่ตนเรียกใช้โปรแกรมหรือเปิดไฟล์ใดๆขึ้นมาทำงาน ก็ได้เรียกไวรัสขึ้นมาทำงานด้วย จุดประสงค์การทำงานของไวรัสแต่ละตัวขึ้นอยู่กับผู้เขียนโปรแกรมไวรัสนั้น เช่น อาจสร้างไวรัสให้ไปทำลายโปรแกรมหรือข้อมูลอื่นๆ ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือแสดงข้อความวิ่งไปมาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ไวรัส (Virus) เป็นมัลแวร์ (Malware) ชนิดแรกที่เกิดขึ้นบนโลกนี้และอยู่มานาน ดังนั้นโดยทั่วไปตามข่าวหรือบทความต่างๆที่ไม่เน้นไปทางวิชาการมากเกินไป หรือเพื่อความง่ายและคุ้นเคยที่จะพูด ก็จะใช้คำว่า Virus แทนคำว่า Malware แต่ถ้าจะคิดถึงความจริงแล้วมันไม่ถูกต้อง อาจจะเป็นเพราะความเคยชินหรืออะไรก็ตาม จึงกลายเป็นว่าคนส่วนใหญ่ใช้คำว่า Virus แทนคำว่า Worm, Trojan, Spyware, Adware เป็นต้น ที่ถูกต้องควรใช้คำว่ามัลแวร์ (Malware) เพราะมัลแวร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็ไม่เหมือนกัน

- 1.) ประเภทของไวรัสคอมพิวเตอร์
 - บุตเชกเตอร์ไวรัส

บูตเซกเตอร์ไวรัส (boot sector virus) คือไวรัสคอมพิวเตอร์ที่แพร่เข้าสู่เป้าหมายในระหว่างเริ่มทำการบูตเครื่อง ส่วนมากมันจะติดต่อเข้าสู่แผ่นฟลอปปีดิสก์ระหว่างกำลังสั่งปิดเครื่อง เมื่อนำแผ่นที่ติดไวรัสนี้ไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ไวรัสก็จะเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ตอนเริ่มทำงานทันที บูตไวรัสจะติดต่อเข้าไปอยู่ส่วนหัวสุดของฮาร์ดดิสก์ ที่มาสเตอร์บูตเรคคอร์ด (master boot record) และก็จะโหลดตัวเองเข้าไปสู่หน่วยความจำก่อนที่ระบบปฏิบัติการจะเริ่มทำงาน ทำให้เหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น

- ไฟล์ไวรัส

ไฟล์ไวรัส(file virus) คือไวรัสที่เก็บตัวเองอยู่ในแฟ้มข้อมูล ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นแฟ้มข้อมูลแบบ Executite ได้แก่ไฟล์ประเภท .EXE .COM .DLL เป็นต้น การทำงานของไวรัสคือจะไปติดบริเวณท้ายแฟ้มข้อมูล แต่จะมีการเขียนคำสั่งให้ไปทำงานที่ตัวไวรัสก่อน เสมอ เมื่อมีการ เปิดใช้แฟ้มข้อมูล ที่ติดไวรัส คอมพิวเตอร์ก็จะถูกสั่งให้ไปทำงานบริเวณ ส่วนที่เป็นไวรัสก่อน แล้วไวรัสก็จะฝังตัวเองอยู่ในหน่วยความจำเพื่อ ติดไปยังแฟ้มอื่นๆ ต่อไป

- หนอนอินเทอร์เน็ต

หนอนอินเทอร์เน็ต (Worm) เป็นรูปแบบหนึ่งของไวรัส มีความสามารถในการทำลายระบบในเครื่องคอมพิวเตอร์สูงที่สุดในบรรดาไวรัสทั้งหมด สามารถกระจายตัวได้รวดเร็ว ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งสาเหตุที่เรียกว่าหนอนนั้น คงจะเป็นลักษณะของการกระจายและทำลาย ที่คล้ายกับ หนอนกินผลไม้ ที่สามารถกระจายตัวได้มากมาย รวดเร็ว และเมื่อยังเพิ่มจำนวนมากขึ้น ระดับการทำลายล้างยิ่งเพิ่มมากขึ้น

- ม้าโทรจัน

ม้าโทรจัน (อังกฤษ: Trojan horse) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกบรรจุเข้าไปในคอมพิวเตอร์ เพื่อลอบเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น เช่น ข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน เลขที่บัญชีธนาคาร หมายเลขบัตรเครดิต และข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ โดยส่วนใหญ่แฮกเกอร์จะส่งโปรแกรมเข้าไปในคอมพิวเตอร์เพื่อดักจับข้อมูลดังกล่าว แล้วนำไปใช้ในการเจาะระบบ และเพื่อโจมตีคอมพิวเตอร์, เซิร์ฟเวอร์, หรือระบบเครือข่ายอีกที ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อการโจมตีเพื่อ "ปฏิเสธการให้บริการ" (Denial of Services) การติดม้าโทรจันนั้น ไม่เหมือนกับไวรัส และหนอน ที่จะกระจายตัวได้ด้วยตัวเอง แต่โทรจัน (คอมพิวเตอร์)จะถูกแนบมากับ อีการ์ด อีเมล หรือโปรแกรมที่มีให้ดาวน์โหลดตามอินเทอร์เน็ตใน เว็บไซต์ใต้ดิน

2.) วิธีป้องกันไวรัสติดเครื่องคอมพิวเตอร์ในบริษัท

การแก้ไข-ป้องกันไวรัสไม่ให้ติดในเครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัท ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อลูกค้า และผลต่อรายได้ รวมไปถึงทำให้งานบางอย่างเกิดความล่าช้า จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ดูแลเรื่องระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง ทั้งการจ้างพนักงานประจำ หรือถ้าจะให้ประหยัดและได้คุณภาพ ก็สามารถจ้างแผนก IT Outsources เพื่อเข้ามาดูแลคอมพิวเตอร์ มาดูแลการอัปเดตโปรแกรมกันไวรัส และช่วยเหลือเรื่องการแก้ไขการติดไวรัสได้อย่างรวดเร็วในระยะยาว

3.) การตรวจจับหรือสแกนไวรัส (Virus Scanner)

ไวรัสคอมพิวเตอร์นั้นสามารถแพร่กระจายได้ในทุกแพลตฟอร์มและมีลักษณะข้ามพรมแดน ไม่เกี่ยงสัญชาติหรือประเทศ เพียงแค่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนโลกก็ตกเป็นเป้าหมายของไวรัสคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดต่อและเคลื่อนจากคอมพิวเตอร์ในประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้ โปรแกรมตรวจจับไวรัสคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการสแกน หรือ สแกนเนอร์ (Scanner) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการติดตั้งไว้ในคอมพิวเตอร์

โดยวิธีการทำงานของสแกนเนอร์จะดึงคุณสมบัติบางส่วนของไวรัสคอมพิวเตอร์เรียกว่า ไวรัสซิกเนเจอร์ (Virus Signature) หรือลายเซ็นลักษณะเฉพาะของไวรัส มาเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลเพื่อให้เมื่อแอนตี้ไวรัสทำงานจะสามารถส่งสแกนเนอร์เข้าตรวจจับไวรัสโดยตามร่องรอยซิกเนเจอร์ดังกล่าวในหน่วยความจำ และ Boot Sectors ไม่ต่างจากการใช้สุนัขดมกลิ่นนั่นเอง

3.) โปรแกรมป้องกันไวรัสหรือแอนตี้ไวรัสนั้นมีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ล้วนมีคุณสมบัติเหมือนกัน คือ การตรวจจับ (identify) ชัดขวางและกำจัดการทำงานของไวรัสคอมพิวเตอร์ ผ่านการใช้เทคนิค 2 ประการ คือ

- การตรวจสอบไฟล์ต้องสงสัยว่ามีร่องรอยของไวรัสคอมพิวเตอร์ที่เก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูล Virus Dictionary หรือไม่

- สแกนเพื่อตรวจจับความผิดปกติของโปรแกรม ไฟล์ หรืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล อาทิ ซีดีรอม Flash drive ว่ามีพฤติกรรมที่เข้าข่ายว่ามีไวรัสคอมพิวเตอร์แฝงฝังอยู่หรือไม่ เพื่อดำเนินกักเก็บและทำลายในที่สุด

ปัจจุบันมีแอนตี้ไวรัสจำนวนมากที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อต่อกรกับไวรัสคอมพิวเตอร์ทั้ง 7 ประเภทที่กล่าวถึงข้างต้น อย่างไรก็ตาม ไวรัสคอมพิวเตอร์ก็มีพัฒนาการที่น่ากลัวและทวีความร้ายแรงมากยิ่งขึ้น การติดตั้งแอนตี้ไวรัสที่มีประสิทธิภาพและศักยภาพรอบด้านจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างปลอดภัย ทั้งนี้ เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ จึงควรเลือกแอนตี้ไวรัสที่มีความเหมาะสมและมีคุณสมบัติในการสแกนตรวจจับไวรัสคอมพิวเตอร์ได้ทุกชนิด และ

ที่สำคัญคือต้องมีการอัปเดตฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอจึงจะสามารถป้องกันภัยอันตรายจากไวรัสคอมพิวเตอร์ได้อย่างสมบูรณ์

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับช่องโหว่ภัยคุกคามบนเว็บไซต์ (OWASP TOP 10)

(“OWASP”, 2560: ออนไลน์) OWASP หรือ Open Web Application Security Project คือ มาตรฐานความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน จัดทำขึ้นโดยองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรที่ให้ความรู้เพื่อทำให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นและเน้นวิจัยทางด้าน Web Application Security โดยจะมี community เกี่ยวกับ เอกสาร เครื่องมือและเทคโนโลยีความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน OWASP Top 10 คือ โครงการหนึ่งของ OWASP ที่จัดอันดับ 10 ความเสี่ยงทางด้านความปลอดภัย ปัจจุบันมีหลายโครงการที่จัดอันดับความเสี่ยง ได้แก่ ความเสี่ยงของเว็บไซต์ , ความเสี่ยงของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ , IoT , Cloud และอื่นๆ

1.) Injection คือ การโจมตีโดยแทรกคำสั่ง(Code) เข้าไปที่แอปพลิเคชันเป้าหมาย จะมีได้ทั้งแบบ SQL หรือ NoSQL หรือแทรกผ่านคำสั่งระดับ OS และ การแทรกคำสั่งผ่าน LDAP

2.) Broken Authentication คือ การโจมตีที่เกี่ยวกับการ login โดยใช้ Username และ Password หรือ การใช้ Login Key หรือ การใช้ session token

3.) Sensitive Data Exposure คือ การโจมตีแบบเจาะจงมาที่การส่งชุดข้อมูลส่วนตัว , บัตรประชาชน หรือ บัตรเครดิต แล้วปลอมแปลงข้อมูลนั้นๆ โดยสามารถทำได้ทาง Web Application และ APIs(Application Programming Interface[API] : ช่องทางเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์หนึ่งไปยังอีกเว็บไซต์หนึ่ง)

4.) XML External Entities(XXE) คือ การโจมตีผ่าน SOAP Web Service โดยการส่งคำสั่งเข้าไปใน XML document ของเครื่องเป้าหมาย เพื่อให้ฝั่ง Server ประมวลผลการโจมตีทาง XXE

5.) Broken Access control คือ การโจมตีผ่านทางสิทธิ์ของยูสเซอร์ในระบบ เช่น การให้สิทธิ์บางอย่างกับ User มากเกินไป จนทำให้สามารถเจาะได้ทั้งระบบ หรือ User ตัวเองไม่มีสิทธิ์ในการแก้ไขบางอย่างจึงไปใช้ User ของคนอื่นที่มีสิทธิ์มากกว่ามาทำ จนทำให้เกิดช่องโหว่ในการโจมตีจาก Hacker

6.) Security misconfigurations คือ การโจมตีผ่านช่องโหว่การตั้งค่าระบบ แบบใช้ค่าเริ่มต้น ทำให้สามารถคาดเดาการตั้งค่าของระบบได้ หรือ การตั้งค่าระบบไม่ปลอดภัย ใส่ผิดตำแหน่ง(Path) กำหนดสิทธิ์ไม่ถูกต้อง หรือ การใส่ค่า Config เพิ่มเติมจากที่มีอยู่เพื่อทำงานบางอย่างโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย การไม่ใส่ HTTP Headers การส่ง Output app log ที่มีข้อมูลส่วนบุคคลมากเกินไป

เพราะฉะนั้นจึงต้อง กำหนดค่าระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชันทั้งหมดอย่างปลอดภัย และ ติดตั้ง/อัปเดต ในเวลาที่เหมาะสม

7.) Cross Site Scripting(XSS) เป็นช่องโหว่ที่เกิดจากฝั่งหน้า Web browser ของ แอปพลิเคชัน ที่ยอมรับให้ Hacker สามารถส่ง data หรือ script(Java Script) ไป run หรือ execute ที่ Web browser ได้

- Reflected XSS คือการโจมตีแบบชั่วคราวโดยการส่ง Script ไปพร้อมกับ link URL เมื่อเป้าหมาย คลิก link ตัว Script ก็จะทำงานทันที

- Stored XSS คือ การโจมตีแบบถาวร คือ การฝัง Script ไว้ที่ Web browser และ Script สามารถเข้าไปประมวลผลได้

- DOM-based XSS คือ การแก้ไข Framework ของ DOM เพื่อรับข้อมูลจาก User ที่ทำงานปกติ มาแสดงที่หน้า Browser ที่เราต้องการ

8.) Insecure Dessrialization คือ การโจมตีโดยการส่ง Remote Code เข้ามาเพื่อให้มีช่องโหว่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือถอดรหัสข้อมูลใน Application ที่ผิดพลาด การโจมตีทำได้ดังนี้ สามารถลบหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสไว้ โจมตีแบบ Injection ได้ทั้งแบบ SQL หรือ NoSQL หรือแทรกผ่านคำสั่งระดับ OS และ LDAP เพิ่มสิทธิ์การเข้าถึงของ User ให้สามารถ Insert/Update/Delete หรือ ได้สิทธิ์สูงสุดเท่า Admin

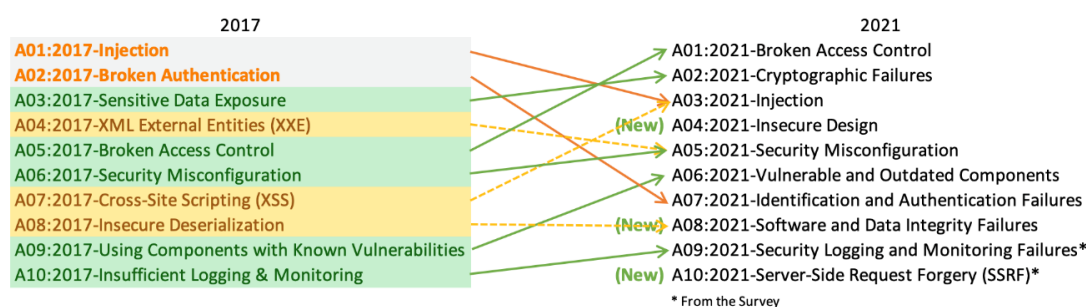
9.) Using Components with Known Vulnerabilities เป็นการโจมตีผ่านช่องโหว่ของการใช้ Software และ Hardware ที่ถูกรายงานและเผยแพร่ไว้เป็นสาธารณะแล้ว โดยมาตรฐานจะอ้างอิงตามช่องโหว่ที่ประกาศที่ CVE

10.) Insufficient Logging and Monitoring เป็นการโจมตีจากช่องบันทึก และ แสดงผล log ของการโจมตีที่ไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์หาความเสี่ยง และการตรวจสอบที่ไม่ครอบคลุมถึงเส้นทางการโจมตีจากกลุ่ม Hacker เช่น Hacker ใช้วิธีหลากหลายรูปแบบในการเจาะระบบ โดยการโจมตีนั้นๆจะมี access log รวมถึงวิธีการเข้าถึง ถ้าฝั่งของ Admin Server ไม่เข้ามาตรวจสอบ log ว่ามีใครพยายามเข้ามาในระบบบ้าง และไม่ทำการลบเส้นทางหรือ History log ของ Hacker ที่ทำไว้ ก็จะทำให้ Hacker โจมตีระบบได้มากยิ่งขึ้น

ความจำเป็น/ประโยชน์

- เพื่อตรวจสอบช่องโหว่พื้นฐานก่อนเผยแพร่เว็บไซต์ สำหรับป้องกันการโจมตีจากผู้ไม่ประสงค์ดี
- รักษาความปลอดภัยการเข้าถึงฐานข้อมูล การร้องขอข้อมูล การตั้งค่า การยืนยันตัวตน และการสื่อสาร

- มีการเข้ารหัสของข้อมูลและป้องกันการถูกขโมยข้อมูล
- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ป้อนเข้ามา ให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม
- สามารถปกป้องข้อมูลจากทุกที่โดยเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ เช่น รหัสผ่าน เลขบัตรเครดิต บันทึกรประวัติทางการแพทย์ ข้อมูลส่วนตัว เป็นต้น
- ลดความเสี่ยงในการถูกโจมตี



ภาพที่ 2.1 Open Web Application Security Project (OWASP 2021)

จากภาพเราจะเห็นอันดับที่เปลี่ยนแปลงไปหลายตัว ซึ่งมีทั้งการเพิ่มหัวข้อใหม่ หรือขยายหัวข้อเดิมไปครอบคลุมเนื้อหาอื่นๆ สำหรับประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

- Broken Access Control ขึ้นแทนอันดับ 1 โดยพบว่ามี CWE อ้างอิงในหมวดนี้ถึง 34 รายการ จากการทดสอบแอปราว 94%
- Cryptographic Failures (เดิมคือ Sensitive Data Exposure) เลื่อนขึ้นมาสู่อันดับ 2 เพราะคือสาเหตุจากเหตุการณ์ที่เผยแพร่การเข้าถึงข้อมูลละเอียดอ่อนมากมาย รวมถึงการแทรกแซงระบบ
- Injection ตกลงสู่อันดับ 3 จากเดิมที่เป็นอันดับ 1 มาตลอด โดยจากการทดสอบ 94% ของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงได้กับ CWE 33 รายการ โดย XSS เป็นส่วนหนึ่งในหมวดนี้ด้วย
- Insecure Design – เป็นประเภทใหม่ที่ว่าด้วยเรื่องของความผิดพลาดในการออกแบบและรั้งอันดับ 4
- Security Misconfiguration อันดับ 5 เลื่อนขึ้นจาก OWASP ครั้งก่อน 1 ชั้น โดยรวมถึงเรื่อง XML External Entities (XXE) ด้วย
- Vulnerable and Outdated Components กระโดดมาสู่อันดับ 6 จาก 9 และเป็นประเภทเดียวที่ไม่มีการจับคู่กับ CVE ที่ประกอบด้วย CWE

- Identification and Authentication Failures หรือเดิมคือ ‘Broken Authentication’ ตก
ลงจากอันดับ 2 เพราะ OWASP ซ้ำว่ามี Framework มารองรับได้มากขึ้นแล้ว
- Software and Data Integrity Failures เป็นเรื่องใหม่เช่นกัน โดยเน้นไปเกี่ยวกับการไม่
ตรวจสอบ integrity ของการอัปเดตซอฟต์แวร์ ข้อมูลสำคัญ และการทำ CI/CD Pipeline นอกจากนี้ยัง
ยุบรวมเรื่อง Insecure Deserialization เข้ามาในหมวดนี้
- Security Logging and Monitoring Failures (ชื่อ เดิม คือ Insufficient Logging &
Monitoring) ไต่ขึ้นมาสูงขึ้น 1 อันดับ โดยขยายหัวข้อชนิดของ Failure มากขึ้นกว่าเดิม แม้จะไม่มีผล
สะท้อนจากการอ้างอิงของ CVE/CVSS มากนักแต่ความผิดพลาดในหมวดนี้มีผลโดยตรงกับเรื่อง
Visibility, Incident Alerting และ Forensic
- SSRF รั้งอันดับสุดท้าย ซึ่งเกิดได้ไม่มากแต่ถูกอ้างอิงในอุตสาหกรรมสูง

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับ พ.ร.บ คอมพิวเตอร์

(“พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์”, 2561: ออนไลน์) พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ ก็คือพระราชบัญญัติที่ว่าด้วยการ
กระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ค่ะ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่ว่านี่ก็เป็นได้ทั้งคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์
โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน รวมถึงระบบต่างๆ ที่ถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งเป็นพ.ร.บ.ที่ตั้งขึ้นมา
เพื่อป้องกัน ควบคุมการกระทำผิดที่จะเกิดขึ้นได้จากการใช้คอมพิวเตอร์ หากใครกระทำความผิดตาม
พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์นี้ ก็จะต้องได้รับการลงโทษตามที่ พ.ร.บ. กำหนดไว้

ปัจจุบันมีคนใช้คอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ทโฟนเป็นจำนวนมาก บางคนก็อาจจะใช้ในทางที่เป็น
ประโยชน์ แต่บางคนก็อาจใช้สิ่งนี้ทำร้ายคนอื่นในทางอ้อมด้วยก็ได้

เราอาจจะได้ยินข่าวเรื่องการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์อยู่บ้าง ซึ่งบางเหตุการณ์ก็สร้างความ
เสียหายไม่น้อยเลย เพื่อจัดการกับเรื่องพวกนี้ เลยต้องมี พ.ร.บ. ออกมาควบคุม ในเมื่อการใช้
คอมพิวเตอร์เป็นเรื่องใกล้ตัวเรา พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ก็เป็นเรื่องใกล้ตัวเราเช่นกันค่ะ หากเราไม่รู้เอาไว้ เรา
อาจจะเผลอไปทำผิด โดยที่เราไม่ได้ตั้งใจก็ได้

ตารางที่ 2.1 มาตรการ พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์

ฐานความผิด	โทษจำคุก	โทษปรับ
มาตรา ๕ เข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีการป้องกัน โดยมิชอบ	ไม่เกิน ๖ เดือน	ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ บาท

ตารางที่ 2.1 มาตรา พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ (ต่อ)

มาตรา ๖ ล่วงรู้การป้องกันระบบคอมพิวเตอร์ และนำไปเปิดเผยโดยมิชอบ	ไม่เกิน ๑ ปี	ไม่เกิน ๒๐,๐๐๐ บาท
มาตรา ๗ เข้าถึงข้อมูลคอมพิวเตอร์ ที่มีการป้องกันโดยมิชอบ	ไม่เกิน ๒ ปี	ไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บาท
มาตรา ๘ การดักจับข้อมูลคอมพิวเตอร์ของผู้อื่นโดยมิชอบ	ไม่เกิน ๓ ปี	ไม่เกิน ๖๐,๐๐๐ บาท
มาตรา ๙ การทำให้เสียหาย ทำลาย แก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมข้อมูลคอมพิวเตอร์ของผู้อื่นโดยมิชอบ	ไม่เกิน ๕ ปี	ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท
มาตรา ๑๐ รบกวนการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ของผู้อื่นโดยมิชอบ	ไม่เกิน ๕ ปี	ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท
<p>มาตรา ๑๑</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๑) ส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรือ E-Mail ที่ปกปิดหรือปลอมแปลงแหล่งที่มา เป็นการรบกวนผู้อื่น</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๒) และถ้าก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ โดยไม่เปิดโอกาสให้บอกเลิกหรือปฏิเสธ</p>	ไม่มี	<p>(๑) ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท</p> <p>(๒) ไม่เกิน ๒๐๐,๐๐๐ บาท</p>
<p>มาตรา ๑๒ หากการกระทำผิดตามมาตรา ๕, ๖, ๗, ๘ หรือ มาตรา ๑๑</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๑) เกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของประเทศ สาธารณะ เศรษฐกิจของประเทศหรือโครงสร้างพื้นฐานอันเป็นประโยชน์สาธารณะ</p>	<p>(๑) ตั้งแต่ ๑ ถึง ๗ ปี</p> <p>(๒) ตั้งแต่ ๑ ถึง ๑๐ ปี</p> <p>(๓) ตั้งแต่ ๓ ถึง ๑๕ ปี</p>	<p>(๑) ตั้งแต่ ๒๐,๐๐๐ บาท ถึง ๑๔๐,๐๐๐ บาท</p> <p>(๒) ตั้งแต่ ๒๐,๐๐๐ บาท ถึง ๒๐๐,๐๐๐ บาท</p>

ตารางที่ 2.1 มาตรา พ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ (ต่อ)

<input type="checkbox"/> (วรรค ๒) ถ้าก่อให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์ <input type="checkbox"/> (วรรค ๓) ถ้าทำผิดมาตรา ๙ หรือ ๑๐ ตามวรรค ๑ <input type="checkbox"/> (วรรค ๔) ถ้าการทำผิดตามวรรค ๑ หรือวรรค ๓ โดยมีได้เจตนาฆ่า แต่เป็นเหตุให้ผู้อื่นตาย	(๔) ตั้งแต่ ๕ ถึง ๒๐ ปี	(๓) ตั้งแต่ ๖๐,๐๐๐ บาท ถึง ๓๐๐,๐๐๐ บาท (๔) ตั้งแต่ ๑๐๐,๐๐๐ บาท ถึง ๔๐๐,๐๐๐ บาท
<p>มาตรา ๑๒/๑ ถ้าการทำผิดตามมาตรา ๙ หรือ ๑๐</p> <input type="checkbox"/> (วรรค ๑) เป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่ผู้อื่นหรือทรัพย์สินของผู้อื่น <input type="checkbox"/> (วรรค ๒) ถ้าการทำผิดตามมาตรา ๙ หรือ ๑๐ โดยมีได้เจตนาฆ่า แต่เป็นเหตุให้ผู้อื่นตาย	(๑) ไม่เกิน ๑๐ ปี (๒) ตั้งแต่ ๕ ถึง ๒๐ ปี	(๑) ไม่เกิน ๒๐๐,๐๐๐ บาท (๑) ตั้งแต่ ๑๐๐,๐๐๐ บาท ถึง ๔๐๐,๐๐๐ บาท
<p>มาตรา ๑๓ การจำหน่าย/เผยแพร่ Software ที่ใช้กระทำผิด</p> <input type="checkbox"/> (วรรค ๑) ตามมาตรา ๕, ๖, ๗, ๘, ๙, ๑๐ หรือ ๑๑ <input type="checkbox"/> (วรรค ๒) ตามมาตรา ๑๒ วรรค ๑ หรือวรรค ๓	(๑) ไม่เกิน ๑ ปี (๒) ไม่เกิน ๒ ปี	(๑) ไม่เกิน ๒๐,๐๐๐ บาท (๒) ไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บาท
<p>มาตรา ๑๔ ผู้ทำผิดตามที่ระบุไว้</p> <input type="checkbox"/> (๑) ทุจริต หลอกหลวง นำข้อมูลอันเป็นเท็จเข้าสู่ระบบ โดยน่าจะเกิดความเสียหายแก่ประชาชน <input type="checkbox"/> (๒) นำข้อมูลอันเป็นเท็จเข้าสู่ระบบ โดยน่าจะเกิดความเสียหายต่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของประเทศ สาธารณะ	ไม่เกิน ๕ ปี (๕) วรรค ๒ ไม่เกิน ๓ ปี	ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท (๕) วรรค ๒ ไม่เกิน ๖๐,๐๐๐ บาท

<p>ตารางที่ 2.1 มาตรา ๒๑ แห่งกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (พ.ร.บ.) เป็นประโยชน์สาธารณะ หรือทำให้ประชาชนตื่นตระหนก</p> <p><input type="checkbox"/> (๓) นำข้อมูลอันเป็นความผิดเกี่ยวกับความมั่นคงของราชอาณาจักร หรือการก่อการร้ายเข้าสู่ระบบ</p> <p><input type="checkbox"/> (๔) นำข้อมูลที่มีลักษณะลามกเข้าสู่ระบบ และประชาชนทั่วไปอาจเข้าถึง</p> <p><input type="checkbox"/> (๕) เผยแพร่หรือส่งต่อข้อมูลโดยรู้อยู่แล้วว่าผิดตาม ๑ ถึง ๔</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> (วรรค ๒) ถ้าการเผยแพร่หรือส่งต่อข้อมูลที่ผิดตาม ๑ ถึง ๔ เป็นกระทำต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง</p>		
<p>มาตรา ๑๕ ผู้ให้บริการ (ISP) ที่ยอมให้เผยแพร่ข้อมูลตามมาตรา ๑๔</p>	<p>ไม่เกิน ๕ ปี</p>	<p>ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท</p>
<p>มาตรา ๑๖ นำภาพของผู้อื่นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๑) ภาพนั้นเกิดจากการสร้างขึ้น ตัดต่อหรือตัดแปลง และน่าจะทำให้ผู้อื่นเสียหาย</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๒) ภาพนั้นเป็นภาพผู้ตาย และน่าจะทำให้บิดา มารดา คู่สมรสหรือบุตรเสียหาย</p> <p><input type="checkbox"/> (วรรค ๓) ถ้าทำโดยสุจริต เป็นวิสัยของประชาชนยอมกระทำ ไม่มีความผิด</p> <p><input type="checkbox"/> ความผิดตาม วรรค ๑ วรรค ๒ ยอมความได้</p> <p><input type="checkbox"/> ถ้าผู้เสียหายตายก่อนร้องทุกข์ บิดา มารดา คู่สมรส หรือบุตรร้องทุกข์ได้</p>	<p>ไม่เกิน ๓ ปี</p>	<p>ไม่เกิน ๒๐๐,๐๐๐ บาท</p>

2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจบนเว็บไซต์

(“ธุรกิจบนเว็บไซต์”, 2559: ออนไลน์) การทำธุรกิจออนไลน์ หมายถึง การขายสินค้า/บริการบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะขายสินค้าบนเว็บไซต์ที่ลงทุนเสียเงินทำเอง หรือ ขายบนเว็บฟรี เช่น เฟสบุ๊ค ไลน์ หรือ การนำสินค้าไปโพสต์ไว้กับเว็บที่ให้บริการลงโฆษณาฟรี ในปัจจุบันการทำธุรกิจออนไลน์ไม่ใช่เทรน Trend หรือกระแส แต่สามารถทำเป็นอนาคตที่มั่นคง เลี้ยงชีพและครอบครัวได้

การทำธุรกิจออนไลน์ คือ การค้าขายและให้บริการผ่านทางระบบออนไลน์ โดยมีเว็บไซต์เป็นสื่อกลาง ในปัจจุบันทั้งเว็บไซต์ที่ต้องลงทุนทำขึ้นมาเอง และเว็บไซต์ที่เปิดให้ทำการลงโฆษณาขายแบบฟรีๆ อย่างเช่น เว็บลงประกาศฟรี การทำธุรกิจออนไลน์ในปัจจุบันไม่ได้ทำขึ้นเพราะเป็นกระแส แต่เป็นการทำขึ้นโดยมองการณ์ไกล เพื่อการสร้างรายได้แบบระยะยาว และสามารถยึดเป็นอาชีพหาเลี้ยงครอบครัวได้

- ความสำเร็จของธุรกิจออนไลน์

การเริ่มลงมือทำธุรกิจขายของออนไลน์อย่างถูกต้อง จะทำให้ร้านค้าออนไลน์ของคุณเติบโตขึ้นเรื่อยๆ สร้างอนาคตได้อย่างมั่นคงระยะยาว หากไม่รู้วิธีว่าต้องทำธุรกิจออนไลน์อย่างไรให้ประสบความสำเร็จ สามารถติดต่อหาบริษัท 1Belief ได้ เพราะบริการหลักของเราคือ บริการทำการตลาดออนไลน์ และดูแลเว็บไซต์เพื่อการค้า

เงินทุนในการทำธุรกิจออนไลน์

สำหรับการทำธุรกิจออนไลน์ในปัจจุบัน เรียกได้ว่าเป็นการประหยัดต้นทุนได้ดีที่สุด เพราะมีค่าใช้จ่ายในการโฆษณาน้อยมาก อาจมีค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าทำเว็บไซต์ ค่าใช้จ่ายในการโปรโมท และเงินลงทุนในการสต็อกสินค้าที่จะขาย แต่ความจริงแล้วในปัจจุบัน ก็มีการเปิดรับสมัครตัวแทนขายแบบไม่ต้องสต็อกสินค้า (Dropship) ซึ่งก็จะช่วยให้คุณได้ประหยัดค่าใช้จ่ายยิ่งขึ้น

- ประเภทธุรกิจออนไลน์

1.) เว็บไซต์ขายสินค้า เป็นรูปแบบธุรกิจที่ผู้คนนิยมทำกันมากที่สุด เพราะทำง่ายและสามารถสร้างรายได้ได้เร็ว เพียงแค่นำสินค้าของคุณมาแสดงบนเว็บไซต์ พร้อมบอกรายละเอียดและราคา ตกแต่งเว็บไซต์ให้มีความสวยงามสะดุดตา ก็จะช่วยดึงดูดลูกค้าให้เกิดความสนใจได้ดี

2.) เว็บไซต์เพื่อการโฆษณา รูปแบบการทำธุรกิจออนไลน์ ที่ไม่ใช่การขายสินค้าบนเว็บ แต่เป็นการแนะนำหน้าร้านของตนเอง เพื่อให้มีผู้คนรู้จักมากขึ้น โดยรายละเอียดในการประชาสัมพันธ์ก็จะบอกว่า ร้านของเราคือร้านอะไร ขายอะไร ตั้งอยู่ที่ไหน และสามารถทำการติดต่อได้อย่างไร นอกจากนี้เพื่อ

เพิ่มความน่าสนใจและดึงดูดให้กับเว็บไซต์ ก็อาจมีการเพิ่มเติมเนื้อหาในรูปแบบของบทความให้ความรู้ ประกอบลงบนเว็บ

3.) เว็บไซต์ข่าวสาร เป็นการทำธุรกิจออนไลน์ด้วยการเผยแพร่ข่าวสารต่างๆ ให้กับผู้อื่นได้รู้ ซึ่งส่วนใหญ่จะสร้างรายได้ด้วยการติดโฆษณากับ Google AdSense ซึ่งก็ทำรายได้ได้ดีไม่แพ้การขายของ เพียงแต่ต้องมีการอัปเดตข่าวสาร-บทความ อย่างสม่ำเสมอ

4.) เว็บ Blog โพรโมทสินค้า ส่วนใหญ่จะทำขึ้นมาเพื่อเป็นการรีวิวสินค้าหรือสิ่งต่างๆ ที่มีความน่าสนใจ ซึ่ง blog ในรูปแบบนี้ มักจะได้รับความนิยม เพราะลูกค้าส่วนใหญ่จะชอบดูรีวิวสินค้าก่อนตัดสินใจซื้อเสมอ

5.) เว็บตลาดประกาศขาย เป็นการทำธุรกิจออนไลน์ในรูปแบบของการเป็นสื่อกลาง (ตลาด) เพื่อให้ผู้คนได้มาทำการซื้อขายแลกเปลี่ยน หรือแสดงความคิดเห็นกัน ตัวอย่างเว็บไซต์ประเภทนี้ เช่น Kaidee และ เว็บประกาศฟรี เป็นต้น

6.) เป็นผู้ประกาศขาย ด้วยการนำสินค้าของตัวเองเข้าไปขายในตลาดออนไลน์ เมื่อเริ่มมีชื่อเสียง และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย จึงสร้างตลาดออนไลน์เป็นของตัวเอง พร้อมกับขายสินค้าของตัวเองไปด้วย - ข้อดีของธุรกิจออนไลน์

1.) ไม่ต้องมีหน้าร้านก็ทำได้ เพราะธุรกิจออนไลน์เป็นการเปิดกว้างในการขาย เพียงแค่สร้างแฟนเพจ เว็บไซต์ หรือเปิดร้านค้าออนไลน์ขึ้นมา ก็สามารถนำสินค้ามาขายได้ทันที ซึ่งตัวสินค้าที่นำมาขายนั้น ก็อาจจะเป็นตัวสินค้าที่มีสต็อกจริงๆ หรือเป็นการขายในรูปแบบตัวแทนที่ไม่ต้องมีหน้าร้าน โดยหากต้องการให้ธุรกิจออนไลน์ของเข้าถึงกลุ่มลูกค้าอย่างรวดเร็ว ก็แค่ทำ SEO (Search Engine Optimization) เพื่อให้เว็บไซต์ติดอันดับบน Search Engine ต่างๆ เช่น Google, Bing, Yahoo

2.) ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะไม่มีค่าเช่าร้านค้า ค่าเช่าพื้นที่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปหาลูกค้า หรือค่าสินค้าที่จะนำมาสต็อกไว้ขาย การทำธุรกิจออนไลน์นั้นมีร้านค้าฟรี แฟนเพจฟรี ให้สามารถเปิดขายได้ง่าย แค่มีอินเทอร์เน็ตเท่านั้น

3.) เข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้ทั่วโลก เพราะบนโลกออนไลน์เราสามารถติดต่อสื่อสารกันได้แบบทั่วโลก แต่มีความรู้ในด้านภาษาเล็กน้อย นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อพูดคุยกับลูกค้าได้ง่ายๆ ผ่านทางโซเชียล อย่างเช่น Line, Facebook และ IG ที่สามารถเข้าถึงได้หลายประเทศ

4.) สร้างแบรนด์ของตัวเองได้ คนส่วนใหญ่มักจะใช้อินเทอร์เน็ตจนเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต การขายสินค้าโดยสร้างแบรนด์ของตัวเองบนธุรกิจออนไลน์ จึงทำให้มีผู้คนรู้จักและจดจำแบรนด์ได้ง่ายขึ้น ประหยัดค่าใช้จ่ายในการโปรโมทแบรนด์ได้มากกว่าเดิม

5.) ทำได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน ก็สามารถทำธุรกิจออนไลน์ อัปเดตสินค้า พูดคุยตอบโต้กับลูกค้าได้ตลอด เพียงแค่มีโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ อาชีพนี้จึงเหมาะกับผู้ที่ต้องการสร้างรายได้เสริม เพราะถึงแม้ว่าจะทำงานประจำ ก็สามารถสร้างรายได้จากธุรกิจออนไลน์ได้ตลอดเวลา

6.) ทำได้ทุกสายอาชีพ ธุรกิจออนไลน์เป็นงานที่เปิดกว้าง ไม่ว่าใครก็สามารถทำได้ และมีผู้คนจำนวนมากไม่น้อยที่ประสบความสำเร็จกับการทำธุรกิจเหล่านี้ รวมถึงนักเรียนนักศึกษาที่อยากจะมีรายได้เสริม ก็สามารถเริ่มลงมือได้

7.) สร้างรายได้มากกว่างานประจำ เรื่องนี้คือเรื่องจริง พนักงานประจำบางคนขายของออนไลน์เป็นอาชีพเสริม ก็สามารถมีรายได้หลักแสน-หลักล้านได้ แต่จะต้องตั้งใจเรียนรู้ ลงมือทำอย่างจริงจัง ทำธุรกิจออนไลน์ เสมือนหนึ่งว่าเป็นการทำงานประจำ ทำพลาดก็กลัวโดนไล่ออก ทำดีก็ได้ขึ้นเงินเดือน (รายได้)

- พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางระบบออนไลน์ โดยจะรวมไปถึงการขายสินค้าและบริการ การโอนเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ การขนส่งข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในรูปแบบของดิจิทัลออนไลน์ การจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ การขายตรง การจำหน่ายหุ้น การให้บริการหลังการขาย และการประมูล เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้กับสินค้าและบริการพวก บริการด้านกฎหมาย การศึกษา อุปกรณ์ทางการแพทย์ บริการถ่ายข้อมูลต่างๆ

พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีทั้งหมด 5 รูปแบบ ได้แก่

1.) B-to-B (Business to Business) เป็นรูปแบบการค้าที่เกิดขึ้นระหว่างบริษัทและองค์กร โดยจะเป็นการขายครั้งละมากๆ

2.) B-to-C (Business to Consumer) เป็นรูปแบบการค้าระหว่างองค์กรกับลูกค้าส่วนบุคคล โดยจะเป็นการค้าส่งขนาดย่อมแบบพอประมาณ

3.) C-to-C (Consumer to Consumer) เป็นรูปแบบการค้าที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลกับบุคคลด้วยกัน โดยจะเป็นลักษณะของการค้าปลีก ส่วนมากจะมีปริมาณการขายน้อย

4.) G-to-C (Government to Consumer) เป็นรูปแบบการค้าระหว่างภาครัฐกับผู้บริโภค โดยมักจะเป็นการให้บริการประชาชน

5.) G-to-B (Government to Business) เป็นรูปแบบการค้าระหว่างภาครัฐกับองค์กร โดยจะเป็นการขายในปริมาณมากๆ

- วิธีการทำธุรกิจออนไลน์

1.) เว็บไซต์ สิ่งสำคัญของการทำธุรกิจออนไลน์

ปัจจุบันโซเชียลกำลังมาแรง จึงทำให้เหล่าพ่อค้าแม่ค้าหรือผู้ที่ต้องการทำธุรกิจออนไลน์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับเว็บไซต์น้อยลง โดยเฉพาะแบรนด์เล็กๆ แต่หากมองในแง่ความจริงแล้ว เว็บไซต์ก็ยังถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดต่อการทำธุรกิจออนไลน์อยู่ดี โดยเฉพาะกับแบรนด์สินค้าที่ต้องการการเติบโตอย่างยั่งยืน นั่นก็เพราะเว็บไซต์ถือเป็นสินทรัพย์บนโลกออนไลน์ของแบรนด์ เพราะมีเจ้าของจริง โดยไม่ได้ไปเช่าที่ของคนอื่นอยู่ หรืออาจกล่าวได้ว่า เจ้าของเว็บไซต์ สามารถทำอะไรกับเว็บไซต์ก็ได้ตามต้องการ นอกจากนี้หากแบรนด์ไหนสามารถใช้ประโยชน์จากเว็บไซต์ได้ดี ก็จะกลายเป็นผู้ที่ได้เปรียบบนโลกออนไลน์อีกด้วย

2.) เน้นการสร้างคุณค่า และซื้อโฆษณาให้น้อยลง

การซื้อโฆษณานั้นเป็นกลยุทธ์ ที่เหล่านักธุรกิจออนไลน์ส่วนใหญ่นิยมใช้กัน ซึ่งแม้ว่าโฆษณาเหล่านี้จะสามารถเพิ่มผู้เข้าชมให้สูงขึ้นได้ และยังเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลานั้น แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่สามารถที่จะหยุดจ่ายเงินค่าโฆษณานั้นได้ เมื่อมีการแข่งขันทางด้านโฆษณาสูงขึ้น ราคาค่าโฆษณาก็จะแพงขึ้น ดังนั้นคงจะดีกว่าหากพยายามซื้อโฆษณาให้น้อยลง และเน้นการสร้างคุณค่าให้กับเว็บไซต์ให้มากขึ้นแทน (การทำ SEO) ซึ่งจะทำให้ได้กลุ่มลูกค้าที่เข้าชมเว็บไซต์เนื่องจากความสนใจในเว็บไซต์จริงๆ และยังลดค่าใช้จ่ายในการซื้อโฆษณาอีกด้วย

3.) อย่าลืมเก็บข้อมูลลูกค้า

การเก็บข้อมูลของลูกค้า มีความสำคัญต่อการทำธุรกิจออนไลน์เป็นอย่างมาก เพราะในอนาคตคาดว่าจะกลายเป็นยุคที่มีการทำ Big Data ซึ่งมี Artificial Intelligence (AI) เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งหากแบรนด์ไหนมีข้อมูลของลูกค้ามาก ก็จะสามารถประมวลผลได้ดีกว่า และยังได้เปรียบคู่แข่ง นอกจากนี้ก็สามารถที่จะเสนอการขายได้อย่างถูกที่ ถูกเวลามากกว่าเช่นกัน โดยการเก็บข้อมูลของลูกค้า ก็สามารถทำได้ 2 แบบ คือ

- การเก็บข้อมูลจากที่ลูกค้าให้มา เช่น อายุ เพศ ชื่อ งบประมาณ เป็นต้น

- การเก็บข้อมูลที่ได้จากพฤติกรรมของลูกค้า เช่น ความถี่จากการที่ลูกค้าเปิดอีเมลล์ การเข้าใช้งานของลูกค้า เป็นต้น

4.) อย่าละทิ้งโลก Offline

การทำธุรกิจออนไลน์ไม่ควรละทิ้งโลก Offline ดังนั้นจึงควรเชื่อมต่อระหว่างโลกออนไลน์ และออฟไลน์เข้าด้วยกันอย่างแนบเนียน กล่าวคือ เป็นการขายและให้บริการผ่านทางออนไลน์ก็จริง แต่ก็ควรเปิดช่องทางให้สามารถติดต่อกันในรูปแบบ offline ได้ด้วย หรือในบางคนที่นอกจากจะขายของบนร้านค้าออนไลน์แล้ว ก็มีหน้าร้านจริงด้วยนั่นเอง

- การตลาดออนไลน์ 4.0

Digital Marketing เป็นรูปแบบในการทำการตลาดออนไลน์ที่กำลังได้รับความนิยมและมีการพูดถึงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการตลาดออนไลน์ 4.0 ซึ่งมี 3 ลักษณะสำคัญที่เหล่านักธุรกิจควรรู้ก่อนเริ่มทำการตลาดออนไลน์ 4.0 ดังนี้

1.) การทำธุรกิจแบบออนไลน์และออฟไลน์ต้องไปด้วยกัน

การตลาด 4.0 เน้นการเชื่อมโยงระหว่างโลกออนไลน์และออฟไลน์เข้าด้วยกัน ผู้ที่ต้องการทำธุรกิจการขาย ก็จะต้องมีทั้งการขายบนร้านค้าออนไลน์ และขายแบบหน้าร้านจริง เพื่อให้ลูกค้ามีทางเลือกในการสั่งซื้อสินค้ามากขึ้น และยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือได้ดี

2.) การตลาด 4.0 กับ 1-1 Marketing

เน้นการทำธุรกิจที่ให้ความใส่ใจ และให้ความสำคัญกับลูกค้าแบบรายบุคคล มากกว่าลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายกว้างๆ

3.) ให้ข้อมูลอย่างครบถ้วน พร้อมรับฟังความเห็น

เทคโนโลยีและโซเชียลมีเดียเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงต้องมีการให้ข้อมูล และรับฟังความคิดเห็นจากหลายๆ ฝ่าย ดังนั้นผู้ที่ทำธุรกิจออนไลน์จึงต้องเตรียมข้อมูลสำหรับการตอบคำถาม เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ลูกค้าได้มากที่สุด และต้องยอมรับฟังคำติชมจากลูกค้า เพื่อนำมาปรับปรุงต่อไป การจะทำธุรกิจในยุคการตลาด 4.0 จึงต้องทำการศึกษาคู่มือและกลยุทธ์ต่างๆ ให้ดี เพื่อให้สามารถขับเคลื่อนธุรกิจไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

- E-Payment กับธุรกิจออนไลน์ในไทย

E-Payment เป็นระบบที่ถูกสร้างขึ้นมาจากเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน โดยมีลักษณะเป็นระบบที่สามารถทำการโอนชำระเงินผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างง่ายดาย ซึ่งตัวกลางที่ใช้ในการโอนก็คือ คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน และมีระบบอินเทอร์เน็ตเป็นตัวช่วยในการ

เชื่อมต่อ โอนผ่าน Payment Gateway ในรูปแบบของเว็บไซต์ และยังสามารถทำธุรกรรมการเงินต่างๆ ผ่านทางบัตรเครดิตได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามระบบ E-Payment อยู่ภายใต้การทำงานของธนาคารแห่งประเทศไทย ดังนั้นก่อนเปิดใช้งาน จึงต้องมีการขออนุญาตจากธนาคารก่อน ซึ่งธุรกิจที่อยู่ภายใต้การทำงานของธนาคารแห่งประเทศไทย ก็มีทั้งหมด 8 บริการดังนี้

- 1.) การเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Money) เป็นมูลค่าของเงินที่ได้มีการบันทึกไว้บนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยส่วนใหญ่จะมาจากการทำธุรกรรมทางออนไลน์แทนเงินสดและการโอนจ่ายชำระค่าสินค้าและบริการต่างๆ นั้นเอง
 - 2.) บริการเครือข่ายบัตรเครดิต เป็นบริการที่จะทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลทางการเงิน โดยส่งไปยังผู้ใช้บริการบัตรเครดิต
 - 3.) บริการเครือข่าย EDC Network เป็นจุดเชื่อมโยง ที่ได้ทำการเชื่อมโยงเครือข่ายของอุปกรณ์ต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน
 - 4.) บริการสวิตชิงในการชำระเงิน ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อเพื่อทำการรับส่งข้อมูลการชำระเงินไปให้กับผู้ให้บริการ
 - 5.) บริการหักบัญชี (Clearing) เป็นบริการเพื่อให้ตรวจสอบและยืนยันคำสั่งในการชำระเงินแบบหักบัญชีระหว่างเจ้าหนี้และลูกหนี้ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น
 - 6.) บริการชำระดุล (Settlement) เป็นบริการที่จะช่วยจัดการการชำระเงินแบบล่วงหน้า โดยการหักเงินในบัญชีของผู้ใช้บริการเพื่อไปชำระแก่เจ้าหนี้แบบอัตโนมัติ
 - 7.) บริการชำระเงินแทน โดยเป็นบริการที่จะทำการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์แทนเจ้าหนี้ นั้นเอง
 - 8.) บริการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านอุปกรณ์ ซึ่งก็คือการชำระเงินผ่านทางอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็นสมาร์ตโฟนหรือคอมพิวเตอร์ โดยมีระบบอินเทอร์เน็ตเป็นตัวเชื่อมต่อ แต่จะไม่มีเก็บเงินไว้
- สำหรับความมั่นใจของคนส่วนใหญ่ในการชำระเงินผ่าน E-payment สามารถสรุปได้ดังนี้
- 1.) 73% ทำการชำระเงินและธุรกรรมทางการเงินต่างๆ ผ่านทางระบบ E-payment มากกว่าการชำระด้วยเงินสด ไม่ว่าจะเป็นชำระผ่านบัตร อุปกรณ์เคลื่อนที่ แสดงให้เห็นได้ว่าคนไทยส่วนใหญ่มั่นใจในการชำระเงินผ่าน E-payment มากพอสมควร
 - 2.) กลุ่มคนที่มีกำลังซื้อสูง มักจะใช้บริการชำระเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คือที่ 83% โดยเมื่อเทียบกับตลาดทั่วไปที่ 68% เท่านั้น

3.) คนกว่า 60% เริ่มคิดว่าการใช้จ่ายด้วยเงินสดไม่ปลอดภัยอีกต่อไป และพยายามเลี่ยงการพกเงินสด

4.) 48% สามารถเข้าทำการเบิกถอนเงินสดได้ง่ายขึ้น

5.) จากการทำการสำรวจพบว่า 67% เลือกชำระเงินแบบอัตโนมัติมากกว่า เพราะมีความสะดวก รวดเร็วและลดขั้นตอนความยุ่งยากได้ดี โดยนวัตกรรมการชำระเงินผ่าน E-payment นี้ ได้เริ่มเข้ามาพร้อมกับการเติบโตของระบบเศรษฐกิจออนไลน์ โดยเริ่มมาจากแนวคิดที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยในการชำระเงิน จึงทำให้เกิดระบบนี้ขึ้นมาในที่สุด

- ขยายธุรกิจออนไลน์ด้วย Facebook

Facebook ได้กลายเป็นช่องทางที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้ในการทำธุรกิจออนไลน์มากขึ้น เพราะเป็นสังคมโซเชียลที่รวบรวมผู้คนจากทั่วประเทศ ทั่วโลกเข้าไว้เป็นจำนวนมาก จึงสามารถที่จะสร้างโอกาสและเพิ่มยอดขายได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงหันมาใช้ Facebook ในการทำธุรกิจมากขึ้น ทั้งยังเป็นเทคนิคที่ครอบคลุมทุกกระบวนการอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแบรนด์ การให้ข้อมูลสินค้า จนกระทั่งการสั่งซื้อ โดยมีเทคนิคดังนี้

1.) สร้าง Facebook Page ที่ดี

เพราะ Facebook Page เป็นเหมือนหน้าร้านของธุรกิจ หากหน้าร้านมีความน่าสนใจ ดึงดูด ก็จะช่วยดึงดูดลูกค้าเข้าร้านได้ดี ดังนั้นจึงควรสร้าง Facebook Page ให้ดูน่าสนใจด้วยการออกแบบหน้าเพจให้ดูสวยงาม สะอาดตา สื่อถึงสินค้าได้อย่างดีเยี่ยม และที่สำคัญเลยก็คือ จะต้องมีการตั้งชื่อร้าน เวลาทำการ ประวัติที่มา ข้อมูลการติดต่อ และสินค้าอย่างครบถ้วนด้วย นอกจากนี้หากมีหลักฐานการจดทะเบียนพาณิชย์ ก็จะช่วยสร้างความน่าเชื่อถือได้มากขึ้น

2.) โพรโมทร่วมกับเว็บไซต์

การโปรโมทร่วมกับเว็บไซต์ จะช่วยเพิ่มผู้เข้าชมและเพิ่มโอกาสในการขายสินค้าและการทำกำไรได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อมีผู้เข้าชมเว็บไซต์ ก็จะต่อยอดมาอีกผ่านเพจต่อไปนั่นเอง โดยให้ทำการติดตั้ง Facebook like Box ขึ้นภายในเว็บไซต์ เท่านี้ก็เรียบร้อย

3.) สร้างเนื้อหาที่ดี

การมีเนื้อหาที่ดี จะช่วยเรียกความสนใจจากกลุ่มลูกค้าได้อย่างดีเยี่ยม และเพิ่มโอกาสที่ลูกค้าจะสั่งซื้อสินค้ามากขึ้น โดยสำหรับการสร้างเนื้อหานั้นอาจจะเป็นบทความสั้นๆ คลิปวิดีโอ หรือจะเป็นภาพประกอบข้อความก็ได้ ขึ้นอยู่กับจะดีไซน์ออกแบบขึ้นมาอย่างไรนั่นเอง และที่สำคัญเนื้อหาจะต้องมีคุณภาพ เป็นประโยชน์ต่อผู้รับชมด้วย นอกจากนี้เมื่อมีเนื้อหาแล้ว ก็ให้ทำการโพสต์บ่อยๆ ในสัดส่วนที่

เหมาะสม สลับไปกับการโพสต์ขายสินค้าและโปรโมชันต่างๆ ซึ่งหากเนื้อหาโดนใจ ก็จะมีลูกค้าเข้ามาชมเพจ เยอะขึ้น

4.) จิตใจที่พร้อมให้บริการ

เป็นจุดสำคัญที่ผู้ดูแลหรือที่เรียกว่าแอดมินเพจควรให้ความใส่ใจ เพราะจะช่วยสร้างความประทับใจให้กับลูกค้าได้ดี ไม่ว่าจะเป็นการตอบแชทอย่างรวดเร็ว การตอบคำถามใต้โพสต์ที่มีผู้ถามเข้ามา อยู่เสมอ หรือการพูดคุยหน้าเพจเพื่อไม่ให้ดูเจียบเหงาจนเกินไป ซึ่งผู้ดูแลจะต้องพยายามใช้ภาษาในการพูดคุยที่สุภาพ จริงใจและไม่ดูแข็งทื่อจนไม่เป็นธรรมชาติ ที่สำคัญจะต้องมีเวลาพอสมควร เพื่อคอยตอบคำถามหรือตอบรับออเดอร์ของลูกค้าตลอดเวลาที่มีการติดต่อเข้ามา

5.) นำไปสู่การขาย

การโพสต์ขายสินค้าเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ลูกค้าไม่ทราบว่าหากต้องการซื้อสินค้าจะต้องทำอย่างไรบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีการนำไปสู่การขาย เช่นเขียนใส่ลงในใต้โพสต์ขายสินค้าว่า สนใจคลิกซื้อสินค้าได้ที่เว็บไซต์, สามารถสั่งซื้อสินค้าที่ใต้โพสต์ได้เลย หรือให้ติดต่อผ่านทางกล่องข้อความ ซึ่งหากมีรายละเอียดหรือเงื่อนไขใดๆ ก็ให้ใส่ลงไปด้วย เพื่อที่ลูกค้าจะได้ทำความเข้าใจได้ทันทีและไม่ต้องเสียเวลากับการสอบถาม

6.) ใช้ Facebook Ads เป็นตัวช่วย

Facebook Ads เป็นการสร้างแบรนด์ให้เป็นที่รู้จักอย่างรวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น เพราะจะทำให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายสามารถมองเห็นสินค้าของธุรกิจได้อย่างรวดเร็วและเข้าถึงกลุ่มผู้คนได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งแม้ว่าจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำ แต่ก็ถือว่าคุ้มค่ากับผลลัพธ์ที่ได้มากกว่าทีเดียว แถมยังสามารถจำกัดงบประมาณไม่ให้เกินงบได้

7.) Retargeting ต้องน่าสนใจ

เป็นเทคนิคการทำตลาด ที่จะพุ่งเป้าไปสู่กลุ่มลูกค้าที่รู้จักและมีความสนใจในสินค้าและบริการประเภทนี้อยู่แล้ว จึงทำให้โอกาสที่จะทำยอดขายเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าปกติ โดยส่วนใหญ่การทำตลาดในรูปแบบนี้ ก็จะพุ่งไปที่กลุ่มลูกค้าจากฐานข้อมูลของธุรกิจ และลูกค้าที่เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นหลัก

8.) ทำโฆษณาให้ถูกกฎ

การทำโฆษณาจะต้องทำให้ถูกต้องตามที่ Facebook กำหนด ไม่อย่างนั้นจะไม่สามารถทำโฆษณาได้ โดยกฎที่สำคัญยกตัวอย่างเช่น จะต้องมิตัวอักษรแค่ 20% ของพื้นที่โฆษณาทั้งหมด, ต้องไม่มีคำพูดถึงการรับประกันและการรับประกันต่างๆ รวมถึงไม่มีรูปภาพที่ล่อแหลม เป็นต้น

9.) Optimization

อีกหนึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการจะมองข้ามไม่ได้ ก็คือการพัฒนาให้โฆษณามีผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น โดยการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงในบางจุดอยู่เสมอ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ การได้ลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ยังคงมีงบประมาณในการโฆษณาเท่าเดิมนั่นเอง ส่วนจะพัฒนาอย่างไรดี ก็ให้วัดดูจากผลลัพธ์เดิมของโฆษณาที่ทำงานเป็นหลัก เท่านั้นการทำธุรกิจผ่านทาง Facebook Page ก็ไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป และสามารถเพิ่มยอดขายได้มากขึ้นอีกด้วย เพียงแค่นำเทคนิคเหล่านี้ไปปรับใช้เท่านั้น โดยเฉพาะในการสร้างแพนเพจให้มีความน่าสนใจและการทำโฆษณาให้มีคุณภาพ เพื่อโปรโมทธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด การทำ ธุรกิจออนไลน์ ไม่ใช่เรื่องยาก หากมีความตั้งใจจริง และมีเวลาพอที่จะเอาใจใส่ลูกค้า ที่สำคัญถือเป็นธุรกิจที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุน บางทีอาจไม่ต้องสต็อกสินค้า แค่มียินเทอร์เน็ทก็ขายได้ทุกที่ตลอดเวลา เพราะฉะนั้นสำหรับใครที่อยากมีรายได้เสริม มีธุรกิจเป็นของตัวเองแบบง่ายๆ การทำธุรกิจออนไลน์ก็เป็นตัวเลือกที่น่าสนใจ

2.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยบนเว็บไซต์

(“ความปลอดภัยของเว็บไซต์”, 2559: ออนไลน์) ความต้องการความปลอดภัยของเว็บไซต์ที่ใช้งานได้: สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องทำเพื่อรักษาความปลอดภัยเว็บไซต์ของคุณ ด้วยเว็บไซต์มากกว่าหนึ่งพันล้านบนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันเนื่องจากเป็นเจ้าของไซต์เหล่านี้คุณอาจคิดว่าไม่มีโอกาสที่อาชญากรไซเบอร์อาจกำหนดเป้าหมายของคุณ อย่างไรก็ตามก่อนที่จะมาถึงสิ่งนี้ขอย้อนกลับไปสักครู่แล้วพิจารณาว่าเว็บไซต์ของคุณมีความหมายกับคุณอย่างไรในฐานะบุคคลคุณอาจเป็นเจ้าของ เว็บไซต์ส่วนตัว or แม้กระทั่งธุรกิจออนไลน์ขนาดเล็ก ที่คุณคิดว่าไม่มีความสำคัญ มีค่าในทุกสิ่งและแม้แต่เว็บไซต์เล็ก ๆ ก็มีข้อมูลบางประเภท อาจเป็นชื่อล็อกอินและรหัสผ่านที่คุณใช้กับบัญชีออนไลน์ทั้งหมดของคุณใช้ใหม่ หากคุณเป็นเจ้าของธุรกิจขนาดเล็กเว็บไซต์ของคุณจะแสดงแบรนด์และชื่อเสียงของคุณพร้อมกับข้อมูลที่มีค่ามากมายที่ไม่เพียงเป็นของคุณ แต่ยังรวมถึงลูกค้าของคุณด้วย

หากคุณเจอบทความจาก Forbes, นักเศรษฐศาสตร์ หรือ บริษัท รักษาความปลอดภัย อินเทอร์เน็ตจำนวนมากในทุกวันนี้มีความเป็นไปได้สูงที่คุณจะทราบถึงคำว่า 'Data is the new Oil' มันได้กลายเป็นหนึ่งในสินทรัพย์ที่มีค่าที่สุดเดียวที่มีอยู่ออนไลน์ในวันนี้ (และ ดังนั้นเราจึงเห็นการเพิ่มขึ้นของ VPN) และเช่นเดียวกับทุกสิ่งสามารถถูกขโมยและแลกเปลี่ยนหรือแลกเปลี่ยนอาชญากรไซเบอร์จะไม่สนใจว่าไซต์ของคุณเล็กหรือไม่พวกเขาใช้เครื่องมือที่รันการทดสอบฟรีทุกๆไซต์ที่พวกเขาเจอเพียงรวบรวมข้อมูล หากพวกเขาไม่สามารถใช้ข้อมูลได้พวกเขาก็สามารถขายให้คนอื่นที่สามารถทำได้

เนื่องจากส่วนใหญ่เราไม่ได้เป็นเจ้าของทางกายภาพและบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ เราโฮสต์เว็บไซต์ของเราเราจะดูที่ด้านความปลอดภัยของเว็บไซต์ เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับสองประเด็นหลัก; 1) การรักษาความปลอดภัยเว็บไซต์และ 2) การรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่ลูกค้าของคุณให้กับคุณ โปรดทราบว่าทุกคนที่เข้าชมเว็บไซต์ของคุณอาจได้รับการพิจารณาว่าเป็นลูกค้าไม่ใช่เฉพาะผู้ที่สั่งซื้อสินค้าจากคุณ

1.) อัปเดตสคริปต์และเครื่องมือให้ทันสมัยอยู่เสมอ

ตรวจสอบว่าแพลตฟอร์มไซต์และสคริปต์อื่น ๆ ที่คุณใช้อยู่ได้รับการอัปเดตอยู่เสมอ ซอฟต์แวร์ทุกตัวที่มนุษย์รู้จักได้รับการเผยแพร่พร้อมกับข้อผิดพลาดและช่องโหว่ด้านความปลอดภัยที่เป็นไปได้ แม้กระทั่งผู้ที่ถูกเก็บไว้ปรับปรุงจะมีช่องโหว่เหล่านี้ ทั้งหมดนี้เป็นช่องโหว่เพียงหนึ่งเดียวและอาชญากรไซเบอร์จะสามารถเข้าถึงได้ โอกาสในการใช้ช่องโหว่ด้านความปลอดภัยจะลดลง นี่เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ใช้เครื่องมือเว็บไซต์ที่เป็นโอเพนซอร์ส โดยธรรมชาติแล้วเครื่องมือโอเพนซอร์สจะทำให้ตัวเองเสี่ยงต่อผู้ที่กำลังมองหาการโจมตี ในการต่อสู้นี้มีเครื่องมือมากมายที่คุณสามารถใช้เพื่อช่วยในการตรวจสอบ

สแกนเนอร์เวอร์ชันของฉัน มีบริการทดสอบความปลอดภัยฟรีที่คุณสามารถลองได้ เพียงป้อน URL ของเว็บไซต์และจะช่วยให้คุณสแกนหาจุดอ่อนด้านความปลอดภัยเช่นการเขียนสคริปต์ข้ามไซต์การแทรก SQL และช่องโหว่อื่น ๆ เว็บไซต์แรกที่คุณสแกนฟรี แต่ถ้าคุณมีมากกว่าหนึ่งรายการมีค่าบริการเพียงเล็กน้อยอีกทางเลือกคือ Web Inspectorแม้ว่าจะมีข้อ จำกัด มากกว่านี้ Web Inspector จะช่วยให้คุณสแกนหามัลแวร์ที่อาจติดรหัสของคุณ นอกจากนี้ยังมีข้อ จำกัด ในการสแกนหน้าเดียวในแต่ละครั้ง เครื่องมือนี้ค่อนข้างดีแม้ว่าได้รับการพัฒนาโดย บริษัท รักษาความปลอดภัย COMODOซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาความปลอดภัยของอินเทอร์เน็ต

2.) มาพร้อมกับรหัสผ่านที่ปลอดภัย

ฉันไม่สามารถจำได้ว่าปัญหานี้เกิดขึ้นได้กี่ครั้ง แต่ด้วยเหตุผลบางอย่างผู้ใช้จำนวนมากจึงมีรหัสผ่านที่อาชญากรไซเบอร์สามารถคาดเดาได้หากต้องการ เครื่องมือแฮ็กมีความซับซ้อนมากในปัจจุบันที่ตัวเลขรหัส PIN ของ 6 ในอดีตถือว่าเป็นเรื่องตลก มาพร้อมกับรหัสผ่านที่ประกอบด้วยอักขระตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กอักขระพิเศษและตัวเลข หากคุณจำรหัสผ่านไม่ได้จริงๆลองใช้ตัวจัดการรหัสผ่านเพื่อช่วยในการติดตาม ทราบว่าอีกครั้งเหล่านี้เป็นโปรแกรมประยุกต์และเป็นเช่นนั้นยังสามารถ hacked เข้า

3.) ใช้ HTTPS และ SSL

หลายคนยังคงไม่ค่อยตระหนักถึง HTTP และ SSL แต่ในฐานะเจ้าของเว็บไซต์มีความสำคัญสำหรับผู้ที่ดำเนินการร้านค้าออนไลน์หรือทำธุรกรรมใด ๆ สำหรับลูกค้าของคุณทางออนไลน์ SSL ไม่ใช่ทางเลือก ใบรับรอง SSL สามารถเป็นได้ ได้มาจากหลายแหล่ง แต่ทางออกที่ดีที่สุดของคุณคือการได้รับ

จากผู้ให้บริการที่มีชื่อเสียงเช่น SSL.com อีกทางเลือกหนึ่งผู้ให้บริการเว็บโฮสติ้งเช่น A2Hosting และ GreenGeeks ยังทำหน้าที่เป็นผู้ขายอีกรายหนึ่งของบุคคลที่สามและสามารถขายให้กับคุณได้

หากคุณเพิ่งเริ่มต้นใช้งานให้ผู้ให้บริการเว็บโฮสติ้งของคุณทราบว่าความต้องการเริ่มไซต์อีคอมเมิร์ซ และเป็นไปได้ว่าพวกเขาจะมีข้อเสนอพิเศษที่รวมทุกอย่างที่คุณต้องการ คลิกที่นี่เพื่อดูรายการโฮสต์เว็บไซต์ที่มีศักยภาพทั้งหมดของ WHSR. บังเอิญแม้ว่าคุณจะไม่ได้เรียกใช้ไซต์อีคอมเมิร์ซ แต่ บริษัท เว็บก็กำลังมองหาหลักประกันด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น Google ใช้ HTTPS เป็นสัญญาณการจัดอันดับแล้ว. โดยการทำความเข้าใจพวกเขาช่วยให้มั่นใจว่าผู้ใช้เครื่องมือค้นหาจะถูกนำไปยังเว็บไซต์ที่แท้จริงและปลอดภัย

4.) สำรองไฟล์ของคุณ

ไม่ว่าเราจะมีโอกาสอย่างไรก็ตาม กฎหมาย Murphy's ที่เกิดขึ้นและในขณะที่เพียง sucks ก็จะช่วยในการเตรียม การเก็บสำรองข้อมูลไว้อย่างน้อยสองชุดเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับหนึ่งในสถานที่และนอกสถานที่ สิ่งสำคัญคือการรักษาข้อมูลให้คงที่เพื่อให้มีความต่อเนื่องทางธุรกิจในกรณีที่มีการโจมตีหรือแม้แต่ความเสียหายของไฟล์ โปรดจำไว้ว่าข้อนี้ใช้กับข้อมูลในฐานข้อมูลของคุณเช่นกันไม่ใช่เฉพาะไฟล์ของไซต์เท่านั้นอีกครั้งผู้ให้บริการเว็บโฮสติ้งหลายรายในปัจจุบันให้บริการนี้ บางคนทำการสำรองข้อมูลเบื้องต้นฟรี แต่ถ้าชื่อเสียงทางธุรกิจของคุณขึ้นอยู่กับเว็บไซต์ของคุณอาจเป็นความคิดที่ดีที่จะพิจารณาแผนที่ครอบคลุมมากขึ้น

5.) เก็บข้อมูลลูกค้าให้ปลอดภัย

ยุคดิจิทัลเป็นยุคที่ประกอบด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ยอดเยียม แต่นั่นหมายถึงเมื่อผู้คนแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลข้อมูลส่วนบุคคลของตนมากกว่าที่เคยถูกย้ายไปออนไลน์ ในฐานะธุรกิจคุณมีหน้าที่รับผิดชอบเพื่อให้แน่ใจว่าคุณช่วยให้พวกเขา รักษาข้อมูลของพวกเขาแชร์กับคุณอย่างเป็นทางการและเป็นส่วนตัวและปลอดภัยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ข้อมูลนี้ไม่เพียง แต่รวมถึงข้อมูลการชำระเงินเช่นหมายเลขบัตรเครดิต แต่ยังรวมถึงข้อมูลส่วนบุคคลรวมทั้งชื่อหมายเลขประจำตัวเป็นต้น นี่คือนี่ที่เราได้พูดถึงก่อนหน้านี้เกี่ยวกับ SSL บางส่วนมาใน SSL หรือ แบบ Secure Socket Layer คือสิ่งที่ช่วยรักษาความปลอดภัยของข้อมูลระหว่างการส่งข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง นำเสียดายที่ SSL จะช่วยให้การส่งผ่านปลอดภัยเท่านั้น คุณยังคงต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการรักษาความปลอดภัยเมื่อถึงเว็บไซต์ของคุณแล้ว! ถ้าเป็นไปได้อย่าเก็บข้อมูลสำคัญหากไม่ต้องการ เนื่องจากเป็นไปได้ในทางปฏิบัติคือที่มาของการเข้ารหัสบางแพลตฟอร์มเช่น WordPress มาพร้อมกับการเข้ารหัสสำหรับบัญชีผู้ใช้และข้อมูลอื่น ๆ นี่เป็นพื้นฐาน แต่ไม่เหมาะ หากคุณโฮสต์เว็บไซต์ของคุณเองบนเซิร์ฟเวอร์ของตัวเองคุณสามารถตั้งค่าการเข้ารหัสด้วยตนเองได้หลายวิธี สำหรับผู้ที่ให้เข้าพื้นที่เซิร์ฟเวอร์โฮสต์นี้เป็นอีกครั้งที่คุณจะต้องเปลี่ยนกลับเป็นผู้ให้บริการโฮสต์ของคุณ

6.) รักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูลของคุณด้วย VPN

แม้ว่าจะมีตัวเลือกมากมายที่การเข้ารหัสหรือการป้องกันอื่น ๆ เข้ามาเล่น แต่ไม่มีตัวเลือกอื่นใดที่ทำให้การรับส่งข้อมูลของคุณดีกว่าบริการ VPN (เรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งนี้ในของเรา คู่มือ VPN) ผู้ให้บริการที่ยอดเยี่ยมเหล่านี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลของคุณจะถูกส่งผ่านช่องทางที่ปลอดภัยและมีการเข้ารหัสสูง ด้วยการสมัครสมาชิกเพียงครั้งเดียวกับบริการที่พร้อมเสมอ NordVPN or RitaVPN คุณสามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลสำคัญที่คุณส่งหรือรับเช่นรหัสผ่านอีเมลธุรกิจใบเสนอราคาและอื่น ๆ นั้นปลอดภัย สำหรับเจ้าของเว็บไซต์ที่มีความคล่องตัวสูงสิ่งสำคัญคือต้องทำการเชื่อมต่อ WiFi ไม่ปลอดภัยอย่างฉาบฉวย. ตัวเลือกอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับไซต์ของคุณ

แม้แผนการรักษาความปลอดภัยที่ดีที่สุดที่คุณวางไว้อาจไม่สามารถเก็บอาชญากรไซเบอร์ไว้ได้ หากคิดว่าจะต้องทำตามขั้นตอนทั้งหมดข้างต้นเพื่อให้สิ่งที่ปลอดภัยเริ่มที่จะทำให้คุณปวดหัวไม่ต้องกังวลว่าจะมีตัวเลือกอื่น ๆ วันนี้มีหลายวิธีที่คุณสามารถขอรับความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญได้ในราคาที่ต่ำกว่าราคา ลองมาดูที่ บริษัท รักษาความปลอดภัยสามแห่ง ได้แก่ Securi, Incapsula และ Cloudflare

- Sucuri เป็นผู้ให้บริการรักษาความปลอดภัยเว็บที่มีชื่อเสียงมากและมีช่วงการให้บริการตั้งแต่ราคาต่ำถึง \$ US16.99 ต่อเดือน สำหรับค่าธรรมเนียมรายเดือน Sucuri เสนอทุกอย่างตั้งแต่การรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์และตรวจสอบตลอดจนแผนการกู้คืนความเสียหาย สร้างความอุ่นใจให้กับทุกแพคเกจ

- Incapsula คล้ายคลึงกับ Sucuri และยังนำเสนอโซลูชันที่คล้ายคลึงกันทั้ง Sucuri และ Cloudflare แต่แผนการกำหนดราคาดูเหมือนจะมีโครงสร้างน้อยลง ไม่มีชั้นที่ตรงไปตรงมาและการกำหนดราคาขึ้นอยู่กับารร้องขอใบเสนอราคา ผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นของ Incapsula ดูเหมือนจะเป็นองค์ประกอบเฉพาะส่วนดังนั้นผู้ที่หวังว่าโซลูชัน "แบบ all-in-one" ราคาสมเหตุสมผลอาจต้องดูที่อื่น

- Cloudflare เป็นที่รู้จักกันดีในเรื่องชื่อเสียงว่าเป็น เครือข่ายการกระจายเนื้อหา (CDN) ซึ่งเป็นหลักว่ามั่นสร้างชื่อที่มั่นคงในการรักษาความปลอดภัยเว็บไซต์ถูกค่าจากการโจมตีแบบกระจายการปฏิเสธบริการ (DDoS) อีกครั้งเช่น Incapsula ขึ้นราคา Cloudflare ค่อนข้างคลุมเครือ

จากการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยแบบง่ายๆที่ทำด้วยตัวเองไปจนถึง บริษัท ด้านความปลอดภัยบนเว็บโดยเฉพาะมีทางเลือกมากมายสำหรับเจ้าของเว็บไซต์ในทุกวันนี้ด้วยความซื่อสัตย์สุจริตโดยไม่คำนึงถึงปัญหาคือความประมาททางอาญา ปัญหาของการกำหนดราคาท้องฟ้าสูงยังเป็นสิ่งที่ผ่านมาและเกือบทุกธุรกิจในวันนี้ควรจะสามารถจ่ายอย่างน้อยพื้นฐานอย่างมากในการแก้ปัญหาด้านความปลอดภัย เหนือสิ่งอื่นใดให้เริ่มจากโฮสต์เว็บซึ่งเป็นแพลตฟอร์มพื้นฐานสำหรับเว็บไซต์ของคุณในตอนแรก

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณเลือกโฮสต์ที่สามารถเสนอเครื่องมือที่เหมาะสมแก่คุณได้และไม่เพียง แต่มุ่งไปที่ตัวเลือกที่ถูกที่สุด หากต้องการเริ่มต้นใช้งานให้ดูที่วิธีที่เราแนะนำให้คุณ ประเมินศักยภาพเว็บไซต์.

2.1.7 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้โซเชียลเน็ตเวิร์ก

(“โซเชียลเน็ตเวิร์ค”, 2559: ออนไลน์) โซเชียลเน็ตเวิร์ค หรือ Social Network คือเครือข่ายสังคมออนไลน์ หรือการที่ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตคนหนึ่ง เชื่อมโยงกับเพื่อนอีกนับสิบ รวมไปถึงเพื่อนของเพื่อนอีกนับร้อย ผ่านผู้ให้บริการด้านโซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) บนอินเทอร์เน็ต เช่น Facebook, Blogger, Hi5, Twitter หรือ Tagged เป็นต้น (บางเว็บไซต์ที่กล่าวถึงในตัวอย่าง ปัจจุบันนี้ได้เชื่อมความนิยมแล้ว) การเชื่อมโยงดังกล่าว ทำให้เกิดเครือข่ายขึ้น เช่น เราสามารถรู้จักเพื่อนของเพื่อนเราได้ เป็นทอดๆ ต่อกันไปเรื่อยๆ ทำให้เกิดสังคมเสมือนจริงขึ้นมา สามารถสร้างคอนเน็คชันใหม่ๆ ได้ง่าย และเมื่อเราแชร์ (Share) ข้อความหรืออะไรก็ตามลงไปบนเครือข่าย ทุกคนในเครือข่ายก็สามารถรับรู้ได้พร้อมกัน และสามารถตอบสนองต่อสิ่งที่เราแชร์ได้ เช่น แสดงความคิดเห็น (Comment) กดไลค์ (Like) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละผู้ให้บริการ ความโดดเด่นในเรื่องความง่ายของโซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) ทำให้ธุรกิจ และนักการตลาดสนใจที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์สินค้า และบริการโซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) มีที่ประเภท อะไรบ้างการจัดประเภทของโซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) นั้นสามารถแยกได้ตามรูปแบบ และวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

- โซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) ตามรูปแบบ แบ่งได้เป็น

1.) Blog หรือ บล็อก คือเว็บไซต์รูปแบบหนึ่ง มาจากคำว่า Weblog (Website + Log) ซึ่งคำว่า Log ในที่นี้หมายถึง “ปูม” ดังนั้น Blog จึงมีลักษณะเป็นเว็บไซต์ที่จัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีเดียวกับปูม มีการเรียงลำดับตามวันที่บันทึก ข้อมูลใหม่ที่ Post จะอยู่บนสุด ส่วนข้อมูลเก่าจะอยู่ล่างสุด โดยบล็อกสมัยนี้ไม่ได้อยู่ลำพังเดี่ยวๆ แต่มีลักษณะเป็น Community ที่รวบรวม Blog หลากๆ Blog เข้าไว้ด้วยกัน สามารถเชื่อมโยงผู้เขียน (Blogger) ได้เป็นสังคมขนาดใหญ่ ในขณะที่เดียวกันก็เชื่อมโยงผู้อ่านไว้กับผู้เขียนได้ โดยสามารถคอมเมนต์บทความ ติดตาม หรือกดโหวตได้ เช่น Blogger เป็นต้น

2.) ไมโครบล็อก (Microblog) เป็นเว็บไซต์ขนาดเล็ก ใช้สำหรับส่งข้อความสั้นๆ ไม่กี่ประโยค เพื่อบอกถึงสถานการณ์ และความเป็นไป ไมโครบล็อกที่มีผู้นิยมใช้บริการ เช่น Twitter

3.) โซเชียลเน็ตเวิร์คเว็บไซต์ (Social Network Website) คือเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นสังคมออนไลน์โดยเฉพาะ เช่น Facebook, LinkedIn, Myspace, Hi5 เป็นต้น เว็บพวกนี้มีจุดเด่นที่การแชร์คอนเทนต์ ทั้งข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ บางเว็บรวมไปถึงบทความ เพลง และลิงค์ นอกจากนั้นยังมี

ฟังก์ชันในการแสดงความรู้สึก หรือมีส่วนร่วม เช่น การกดไลค์ (Like) การโหวต การอภิปราย (Discuss) และการแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

4.) เว็บไซต์เช็ลบุ๊กมาร์ค (Bookmark Social Site) เป็นเว็บไซต์ที่เราเก็บหน้าเว็บ หรือเว็บไซต์ที่เราชื่นชอบ เพื่อเอาไว้เข้าชมทีหลัง แต่พอมาเป็นโซเชียลไซด์ เราจะสามารถแชร์ URL ของหน้าเว็บเหล่านั้น รวมถึงดูว่าคนอื่นเก็บหน้าเว็บอะไรไว้บ้าง เข้าชม และแสดงความคิดเห็นต่อหน้าเว็บต่างๆ ได้

โซเชี่ยลเน็ตเวิร์ค (Social Network) ตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน แบ่งได้เป็น

1.) เผยแพร่ตัวตน (Identity Network) เป็นเว็บไซต์โซเชี่ยลที่มุ่งเน้นการนำเสนอตัวตนของผู้ใช้งาน เรื่องราวของตัวเอง ภาพถ่ายของตัวเอง สิ่งที่ตัวเองชอบ หรือว่าสนใจ ความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งต่างๆ เว็บไซต์ที่มีลักษณะดังกล่าว ได้แก่ Facebook, Myspace เป็นต้น

2.) เผยแพร่ผลงาน (Creative Network) เป็นเว็บไซต์ที่เน้นไปที่ผลงานของเจ้าของเว็บ มากกว่าตัวตนของเจ้าของผลงาน ส่วนมากเว็บไซต์โซเชี่ยลเน็ตเวิร์คประเภทนี้ มักรวมผู้ที่ทำงานประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น เว็บรวมนักเขียนนิยาย เว็บรวมคนรักการถ่ายภาพ เว็บรวมนักออกแบบกราฟิก ฯลฯ ซึ่งการสร้างเครือข่ายลักษณะนี้มักใช้ในการหาลูกค้า หรือเพื่อนร่วมอาชีพเป็นสำคัญ เช่น Coroflot, flickr, Multiply, DevianART เป็นต้น

3.) ความสนใจตรงกัน (Interested Network) เว็บไซต์ประเภทนี้คล้ายๆ กับเว็บเผยแพร่ผลงาน คือ รวบรวมผู้ที่สนใจในเรื่องเดียวกันมาไว้ด้วยกัน แต่ต่างกันว่า Interested Network เจ้าของเว็บไม่ต้องเป็นเจ้าของผลงาน แค่อัปเดตหรือเว็บที่ตัวเองสนใจ เช่น Pinterest, del.icio.us, Digg, Zickr เป็นต้น

4.) โลกเสมือน (Virtual life / Game online) เป็นลักษณะการจำลองตัวของผู้ใช้งานเป็นตัวละครตัวหนึ่งในเกม หรือสถานการณ์สมมุติ โดยมีเรื่องราว หรือภารกิจให้ปฏิบัติ โดยอาจจะปฏิบัติโดยลำพังแข่งกับผู้เล่นคนอื่น หรือร่วมกันเป็นทีมก็ได้ โดยในระหว่างเล่นสามารถพูดคุย หรือสื่อสารกับผู้เล่นอื่นๆ ได้ ทำให้มีลักษณะเป็น Social Network แบบหนึ่ง เช่น Second Life, The SIM เป็นต้น

- บทบาทของ Social network

ด้วยลักษณะสำคัญของ Social network คือ การมีปฏิสัมพันธ์ของคนในระบบเครือข่าย จึงไม่ใช่เรื่องแปลกนักที่เมื่อมีปริมาณจำนวนคนในเครือข่ายจำนวนมากจะนำไปสู่การสร้างเปลี่ยนแปลงสำคัญๆ ให้เกิดขึ้นในสังคมจริงได้ รูปข้างล่างแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงของเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

หากจะจำแนกลักษณะของ Social network ที่ถูกนำเสนอผ่านทาง Social media สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

- 1.) การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือภายในเครือข่าย โดยผู้ใช้สร้างโปรไฟล์ของตนเอง และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน เช่น Facebook, My space เป็นต้น
 - 2.) การเผยแพร่ความรู้ความเชี่ยวชาญ ซึ่งจะอยู่ในลักษณะของเว็บบล็อกต่างๆ
 - 3.) การเผยแพร่ข้อความสั้น เช่น twitter เป็นต้น
 - 4.) การเพิ่มเติมข้อมูลความรู้ต่างๆ เช่น เว็บ Wikipedia
 - 5.) การเผยแพร่เนื้อหาเฉพาะ การเผยแพร่ภาพ เสียง วิดีโอ เช่น เว็บ YouTube, Flickr เป็นต้น
- ด้วยความหลากหลายของการเผยแพร่ข้อมูลไปยังผู้ใช้จำนวนมาก เป็นผลให้มีการนำ Social network ไปใช้ในงานต่างๆ และที่เห็นผลเป็นรูปธรรมมาก เช่น ในการหาเสียงเลือกตั้งประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกาของ บารัค โอบามา ซึ่งสามารถสร้างกระแสนิยมได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสำคัญในหลายประเทศ เช่น ประเทศซีเรีย อียิปต์ หรือแม้กระทั่งการก่อการจลาจลในประเทศอังกฤษ Social network ถูกนำเข้าไปเกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในขณะเดียวกันเหตุการณ์น้ำท่วมของประเทศไทย เครือข่ายสังคมออนไลน์ก็เข้ามามีบทบาทสำคัญเพื่อการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งโดย twitter ซึ่งช่วยให้ผู้ต้องการความช่วยเหลือและผู้ให้ความช่วยเหลือติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เพียงการใช้แท็ก (tag) ร่วมกัน หรือการเผยแพร่ข้อมูลต่อๆ กันไปด้วยข้อมูลจำนวนมากที่ถูกนำเสนอในเครือข่ายสังคมออนไลน์หากนำมาสู่การนำมาใช้ในการศึกษาย่อมก่อให้เกิดผลสำคัญในหลากหลายลักษณะเช่นกัน เช่น

- 1.) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสังคมในชั้นห้องเรียน เนื่องจากบรรยากาศของเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารผ่านภาพมิติความสัมพันธ์ของคนในเครือข่าย ด้วยเหตุนี้เมื่อทั้งผู้สอนและผู้เรียนเข้าสู่การสร้างความสัมพันธ์ภายในระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ก็จะนำไปสู่การพัฒนาความสัมพันธ์ในสังคมจริงในทิศทางที่ใกล้ชิดกันยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจริง นอกจากนี้ลักษณะการนำเสนอข้อมูล สถานภาพที่เป็นปัจจุบัน ทำให้ทั้งผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมและประสานข้อมูลได้อย่างทันที่

- 2.) การกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่กว้างขวาง การตั้งประเด็นแลกเปลี่ยน ข้อสงสัยต่างๆ ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ทำได้อย่างทันที่ และเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการกระตุ้นผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ในขณะเดียวกันผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องและผู้เรียนสามารถติดตามได้อย่างต่อเนื่อง

- 3.) การส่งเสริมการศึกษาตามความสนใจและความถนัด เครือข่ายสังคมออนไลน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบของเว็บบล็อกเป็นระบบที่ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานตามความถนัดและความสนใจของทั้งผู้สอนและผู้เรียน อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.) การส่งเสริมการบันทึกและการอ่าน การเผยแพร่ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่ผ่านรูปแบบของข้อเขียนในหลายลักษณะ เช่น ข้อความสั้นในระบบ twitter ข้อความปานกลางของเว็บ Facebook หรือข้อความยาวๆ ของระบบเว็บบล็อก เป็นต้น

2.1.8 แนวคิดเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

ระบบปฏิบัติการ (operating system) หรือ โอเอส (OS)

(“ระบบปฏิบัติการ”, 2560: ออนไลน์) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป บางครั้งเราอาจเห็นระบบปฏิบัติการเป็นเฟิร์มแวร์ก็ได้ ระบบปฏิบัติการมีหน้าที่หลัก ๆ คือ การจัดสรรทรัพยากรในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการซอฟต์แวร์ประยุกต์ ในเรื่องการรับส่งและจัดเก็บข้อมูลกับฮาร์ดแวร์ เช่น การส่งข้อมูลภาพไปแสดงผลที่จอภาพ การส่งข้อมูลไปเก็บหรืออ่านจากฮาร์ดดิสก์ การรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย การส่งสัญญาณเสียงไปออกลำโพง หรือจัดสรรพื้นที่ในหน่วยความจำ ตามที่ซอฟต์แวร์ประยุกต์ร้องขอ รวมทั้งทำหน้าที่จัดสรรเวลาการใช้หน่วยประมวลผลกลาง ในกรณีที่อนุญาตให้รันซอฟต์แวร์ประยุกต์หลายๆ ตัวพร้อมๆ กันระบบปฏิบัติการ ช่วยให้ตัวซอฟต์แวร์ประยุกต์ ไม่ต้องจัดการเรื่องเหล่านั้นด้วยตนเอง เพียงแค่เรียกใช้บริการจากระบบปฏิบัติการก็พอ ทำให้พัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้ง่ายขึ้น

ระบบปฏิบัติการ NOS คืออะไร หรือ OS (Operating System) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการเข้าใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของโปรแกรมที่รันบนคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทรัพยากรของคอมพิวเตอร์มีหลายชนิด เช่น หน่วยความจำ, ฮาร์ดดิสก์, จอภาพ, คีย์บอร์ด และเมาส์ เป็นต้น ถ้าไม่มีระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คงจะรันโปรแกรมมากกว่าหนึ่งโปรแกรมไม่ได้ เพราะแต่ละโปรแกรมอาจแย่งใช้ทรัพยากรดังกล่าว จนอาจทำให้ระบบล่มได้ ระบบเครือข่าย เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย จำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการทั้งสองประเภท เพื่อที่จะทำหน้าที่ทั้งจัดการทรัพยากรภายในคอมพิวเตอร์และในระบบเครือข่าย แต่โดยส่วนใหญ่ระบบปฏิบัติการทั้งสองประเภทจะอยู่ในตัวเดียวกัน เมื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการเสร็จแล้วก็เพียงติดตั้งส่วนที่เป็นเครือข่ายเท่านั้น

ระบบปฏิบัติการเครือข่ายอาจเป็นชุดซอฟต์แวร์ที่ต้องติดตั้งเพิ่มเติม หรืออาจจะเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการทั่วไป ขึ้นอยู่กับบริษัทที่ผลิต ตัวอย่างเช่น เน็ตแวร์ (NetWare) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ของบริษัทโนเวล เป็นระบบปฏิบัติการที่ต้องติดตั้งเพิ่มเติมบนเครื่องที่มีระบบปฏิบัติการอยู่แล้ว ส่วนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ NT/2000/2003, วินโดวส์ 95/98/Me และยูนิกซ์มีระบบปฏิบัติการเครือข่ายในตัวอยู่แล้ว โดยไม่ต้องติดตั้งเพิ่มเติม

1.) ระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการ หรือที่เรียกย่อๆ ว่า โอเอส (Operating System : OS) เป็นซอฟต์แวร์ใช้ในการดูแลระบบคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต้องมีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการนี้ ระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้กันมากและเป็นที่ยึดกันดีเช่น ดอส วินโดวส์ ยูนิกซ์ ลินุกซ์ และแมคอินทอช เป็นต้น

- ดอส(Disk Operating System : DOS)

เป็นซอฟต์แวร์จัดระบบงานที่พัฒนามานานแล้ว การใช้งานจึงใช้คำสั่งเป็นตัวอักษร ดอสเป็นซอฟต์แวร์ที่ยึดกันดีในหมู่ผู้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในอดีต ปัจจุบันระบบปฏิบัติการดอสนั้นมีการใช้งานน้อยมาก

- วินโดวส์ (Windows)

เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนาต่อดอส โดยให้ผู้ใช้สามารถสั่งงานได้จากเมาส์มากขึ้นแทนการใช้แป้นอักขระเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ยังสามารถทำงานหลายงานพร้อมกันได้ โดยงานแต่ละงานจะอยู่ในกรอบหน้าต่างบนจอภาพ การใช้งานเน้นรูปแบบกราฟิก ผู้ใช้งานสามารถใช้เมาส์เลื่อนตัวชี้เพื่อเลือกตำแหน่งที่ปรากฏบนจอภาพ ทำให้ใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ง่าย ระบบปฏิบัติการวินโดวส์จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน

3.) ยูนิกซ์ (Unix)

เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาตั้งแต่ครั้งใช้กับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นเทคโนโลยีแบบเปิด (open system) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้ใช้ไม่ต้องผูกติดกับระบบใดระบบหนึ่งหรือใช้อุปกรณ์ที่มียี่ห้อเดียวกัน ยูนิกซ์ยังถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานในลักษณะที่มีผู้ใช้ได้หลายคนในเวลาเดียวกันที่เรียกว่า ระบบหลายผู้ใช้ (multiusers) และสามารถทำงานได้หลายๆ งานในเวลาเดียวกันในลักษณะที่เรียกว่า ระบบหลายภารกิจ (multitasking) ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์จึงนิยมใช้กับเครื่องที่เชื่อมโยงเป็น เครือข่ายเพื่อใช้งานร่วมกันหลายๆ เครื่องพร้อมกัน

4.) ลินุกซ์ (linux)

เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากระบบยูนิกซ์ เป็นระบบซึ่งมีการแจกจ่ายโปรแกรมต้นฉบับให้นักพัฒนาช่วยกันพัฒนาคุณสมบัติของระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการลินุกซ์เป็นที่นิยมกันมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากมีโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่ทำงานบนระบบลินุกซ์จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมในกลุ่มของกนู (GNU) และสิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือระบบลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการประเภทแจกฟรี (Free Ware) ผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

5.) (macintosh)

เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แมคอินทอช ส่วนมากนำไปใช้งานด้านกราฟิก ออกแบบและจัดแต่งเอกสาร นิยมใช้ในสำนักพิมพ์ต่างๆ นอกจากระบบปฏิบัติการที่กล่าวมาแล้ว ยังมีระบบปฏิบัติการอีกมาก เช่นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกันเป็นระบบ เช่น ระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์ นอกจากนี้ยังมีระบบปฏิบัติการที่ใช้งานเฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาเพื่องานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในสถาบันการศึกษา

- ระบบปฏิบัติการ Windows XP

WindowsXP เป็นระบบปฏิบัติการ ที่เริ่มวางตลาดในปี ค.ศ. 2001 โดยตั้งชื่อให้รับกับการเปลี่ยนแปลงล่าสุดว่าMicrosoft Windows XP โดยคำว่า XP ย่อมาจาก experience แปลว่ามีประสบการณ์ โดยทางบริษัทผู้สร้าง กล่าวว่าการตั้งชื่อเช่นนี้ มีเหตุผลมาจากที่ต้องการสื่อให้เห็นถึงการได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ จากการใช้ Windows XPทุก ๆ ประมาณ 2 ปี บริษัทไมโครซอฟต์ผู้ผลิตโปรแกรมวินโดวส์ จะวางตลาดวินโดวส์รุ่นใหม่ ๆ โดยได้ใส่เทคโนโลยีที่ทันสมัย และเปลี่ยนแปลง สิ่งที่เป็นข้อด้อยของวินโดวส์รุ่นเก่า เพราะฉะนั้น ผู้ที่ต้องการเทคโนโลยีใหม่ ๆ Windows XP มีจุดเด่นและความสามารถมากมาย ไม่ว่าจะเป็นระบบใช้งานที่ดูสวยงาม และง่ายกว่าวินโดวส์รุ่นเก่า ๆ มีระบบช่วยเหลือในการปรับแต่งมากมาย เช่นระบบติดตั้งฮาร์ดแวร์ ติดตั้งเครือข่าย และสร้างผู้ใช้ในเครือข่าย การสร้างแพคเกจด้วยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมรุ่นใหม่ แถมมาให้หลายโปรแกรม เช่นโปรแกรมดูหนังฟังเพลง (Windows Media Player 8)และโปรแกรมท่องโลกอินเทอร์เน็ต (Internet Explorer 6) เหมาะสำหรับนักคอมพิวเตอร์มือใหม่ และผู้ใช้งานทั่วไปอย่างยิ่ง

Windows XP มีให้เลือกใช้สองรุ่นคือ Windows XP Home Edition ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ใช้งานตามบ้าน ที่ไม่เชื่อมต่อกับเครือข่าย และอีกรุ่นคือ Windows Xp Professional Edition ซึ่งเหมาะกับผู้ใช้งานในองค์กร ตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้ดี คนที่ใช้วินโดวส์เวอร์ชัน XP จะต้องใช้เครื่องที่มีทรัพยากรมาก เช่น ซีพียู เพนเทียม 300 MHz ขึ้นไป แรมไม่ต่ำกว่า 128 MB ฮาร์ดดิสก์เหลือพื้นที่ว่างมากกว่า 1.5 GB เป็นต้น

สรุปแล้วในปัจจุบันระบบปฏิบัติการของไมโครคอมพิวเตอร์มีสองค่ายใหญ่ด้วยกัน คือ Unix กับ Windows ค่ายแรกปรกฏในรูปแบบของ Linux และ MacOS X จริงอยู่ว่ายังมีผู้ใช้ MacOS รุ่นเก่าอยู่ มาก แต่ Apple ได้ประกาศเป็นทางการแล้วว่าได้เลิกสนับสนุน MacOS 9 แล้ว ในอนาคตผู้ที่ใช้ MacOS 9 ก็ต้องเปลี่ยนไปใช้ MacOS X อนึ่งที่แบ่งเป็นสองค่ายข้างต้นเป็นการแบ่งตามประเภท แต่ถ้าแบ่งตามยี่ห้อจะมีสาม คือ Linux, MacOS และ Windows ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Vista

เป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ล่าสุดจากไมโครซอฟท์ ที่พัฒนาต่อมาจาก Microsoft Windows XP และ Microsoft Windows Server 2003 ที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้มีความล้ำสมัย ทั้งรูปร่างหน้าตา (Interface) และฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ นอกจากนี้ Vista จะมีความพิเศษในเรื่องฟังก์ชันต่างๆ แล้ว ไมโครซอฟท์ได้ปรับปรุงเรื่องความปลอดภัยและเน็ตเวิร์คให้สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัจจุบันได้วางจำหน่ายให้กับองค์กรธุรกิจวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 และวางจำหน่ายให้กับผู้ใช้ทั่วไปวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2550 ไมโครซอฟท์ประกาศใช้ชื่อ Microsoft Windows Vista อย่างเป็นทางการ แก่สื่อมวลชนในวันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2548 แทนที่ชื่อรหัส ลองฮอร์น (Longhorn) โดยคำว่า วิสต้า ในภาษาอังกฤษ หมายถึง มุมมอง หรือ ทิวทัศน์

- วินโดวส์ 7 (อังกฤษ: Windows 7 วินโดวส์เซเวน, วินโดวส์เจ็ด) เป็นซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์ในสายวินโดวส์ สำหรับใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและมีเดียเซนเตอร์โดยวันออกจำหน่ายจริงยังไม่ได้ระบุไว้โดยจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของซอฟต์แวร์[2] ไมโครซอฟท์ได้มีการประกาศเปิดตัววินโดวส์ 7 ในช่วงปี พ.ศ. 2550 ว่าการพัฒนาวินโดวส์ตัวนี้จะใช้เวลาสามปีให้หลังจากการวางจำหน่ายวินโดวส์ วิสต้า

คุณสมบัติใหม่ของวินโดวส์ตัวนี้จะมีจุดเด่นในส่วนของ รองรับระบบมัลติทัช มีการออกแบบวินโดวส์เซลล์ใหม่ และระบบเน็ตเวิร์กแบบใหม่ภายใต้ชื่อโฮมกรุ๊ป (HomeGroup) ในขณะที่คุณสมบัติหลายส่วนในวินโดวส์รุ่นก่อนหน้าจะถูกนำออกไปได้แก่ วินโดวส์มูฟวิเมเจอร์ และ วินโดวส์โฟโตแกลเลอรี รุ่นทดสอบล่าสุดคือรุ่น 6.1.7100 (Windows 7 RC) ออกให้ทดสอบเมื่อ 30 เมษายน 2552 โดยในช่วงเวลาเดียวกันได้มีการแจ้งว่าผู้ที่ดาวน์โหลดไฟล์จากแหล่งอื่นนอกเหนือจากทางเว็บไมโครซอฟท์ มีโอกาสที่ผู้ให้บริการดาวน์โหลดสอดแทรกมัลแวร์หรือโทรจันมากับไฟล์ด้วย ในประเทศไทย ไมโครซอฟท์ได้จัดงานเปิดตัววินโดวส์ 7 ระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ณ แฟชั่นฮอลล์ ศูนย์การค้าสยามพารากอน

- วินโดวส์ 8 (อังกฤษ: Windows 8 วินโดวส์เอท, วินโดวส์แปด) เป็นระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์รุ่นล่าสุด เริ่มพัฒนาก่อน Windows 7 ในปี 2009 ประกาศออกมาตั้งแต่ปี 2011 Windows 8 ปล่อยออกมา 3 เวอร์ชันอย่างเป็นทางการตั้งแต่เดือนกันยายนปี 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 ส่งไปยังผู้ผลิตในวันที่ 1 สิงหาคม 2555 และเปิดให้ใช้งานโดยกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปในวันที่ 26 ตุลาคม 2555 วินโดวส์ 8 ปรับเปลี่ยนโดยเน้นการใช้งานบนอุปกรณ์พกพาเช่น แท็บเล็ต เพื่อเป็นคู่แข่งกับระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพาอื่น ๆ เช่น ไอโอเอสและแอนดรอยด์ และได้ปรับปรุงส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (UI) ที่มีชื่อว่า Modern UI มีหน้าตาที่เรียบง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน มีการอัปเดตแอปต่าง ๆ ตลอดเวลาด้วยระบบ

Live Tiles และยังมีผนวกโปรแกรมป้องกันไวรัสเข้ามาในระบบปฏิบัติการโดยตรง ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปซื้อโปรแกรมป้องกันไวรัสเพิ่มเติม

- Windows 10 ถูกออกแบบสืบทอดมาจาก windows 8 ถูกออกแบบโดยผสมผสานระหว่างความใหม่ของ Windows 8.1 และความคุ้นเคยในรูปแบบเดสก์ทอป เข้าไว้ด้วยกันโดยมีหน้าต่างแบบจอสัมผัส และแบบดั้งเดิมที่ใช้เมาส์และคีย์บอร์ด มีระบบที่เอื้อให้สามารถใช้ได้ทั้งคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ในทุกขนาดหน้าจอทุกรูปแบบการใช้งาน ไม่ว่าจะ เป็นหน้าจอแบบระบบสัมผัส ทัชสกรีน หรืออุปกรณ์ควบคุมอย่างเมาส์หรือคีย์บอร์ด รวมไปถึงยังมีระบบแอปพลิเคชันต่างๆ ที่สามารถใช้งานได้บนทุกอุปกรณ์ในระบบ Windows 10 ซึ่งทาง Microsoft ได้เปิด Windows 10 ตัวเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2014

- Windows 11 เปิดตัวเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2021 ระบบปฏิบัติการเวอร์ชันใหม่ที่สานต่อจาก Windows 10 โดยได้มีการพัฒนาปรับปรุงหน้าต่างอินเทอร์เน็ตเฟสและเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ ๆ ให้สะดวกและนำใช้งานมากยิ่งขึ้น ปุ่ม Start Menu ที่ถูกย้ายมาที่กลางจอเป็นครั้งแรก ซึ่งประกอบไป Multi-tasking แบ่งหน้าจอได้หลายแบบ มี Microsoft Teams ในตัว พร้อมฟีเจอร์ Widgets และอื่น ๆ อีกมากมาย ที่สำคัญคือ สามารถใช้แอปฯ Android ได้

2.1.9 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)

(“การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)”, 2562: ออนไลน์) Data analytics เป็นศาสตร์ของการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ จาก Big data เพื่อช่วยในด้านธุรกิจ หรือตามวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่ต้องการซึ่งเริ่มต้นจากความสามารถของเราในการนำ ข้อมูลเหล่านั้นมาให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะประมวลผลได้ โดยเทคโนโลยีหรือชุดคำสั่งและ แบบจำลองที่สร้างขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาใช้ หรือแปลความหมายโดย บุคคลที่ได้รับการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้น รูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่ง ได้ดังนี้

1.) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน (Descriptive analytics) เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงผลของรายการทางธุรกิจ เหตุการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้เกิดขึ้น หรืออาจกำลังเกิดขึ้น ในลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าใจ หรือต่อการตัดสินใจ ตัวอย่างเช่น รายงานการขาย รายงานผลการ ดำเนินงาน

2.) การวิเคราะห์แบบเชิงวินิจฉัย (Diagnostic analytics) เป็นการอธิบายถึงสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นปัจจัยต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ของสิ่งที่

เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายต่อกิจกรรมทางการตลาดแต่ละ ประเภท ซึ่งเป็น ก้าวใหม่ที่จะช่วยเสริมให้ตัดสินใจไปในทางที่ถูกต้อง

3.) การวิเคราะห์แบบพยากรณ์ (Predictive analytics) เป็นการวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์สิ่งที่ กำลังจะเกิดขึ้นหรือน่าจะเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่ได้เกิดขึ้นแล้วกับแบบจำลองทางสถิติ หรือเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ต่าง ๆ (Artificial intelligence) ตัวอย่างเช่น การพยากรณ์ยอดขายการพยากรณ์ผล ประชาชาติ

4.) การวิเคราะห์แบบให้คำแนะนำ (Prescriptive analytics) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความ ซับซ้อนที่สุด เป็นทั้งการพยากรณ์สิ่งต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ข้อดี ข้อเสีย สาเหตุ และระยะเวลาของสิ่งที่จะ เกิดขึ้น และการให้คำแนะนำทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ และผลของแต่ละทางเลือก

2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ

(“ข้อมูลทางสถิติ”, 2562: ออนไลน์) ความหมายของการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางสถิติ จากเอกสาร ประกอบการสอนการวิจัยสำคัญ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า คำว่าสถิติ (Statistics) มาจาก ภาษาเยอรมันว่า Statistics มีรากศัพท์มาจาก Stat หมายถึง ข้อมูลหรือสารสนเทศ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อการบริหารประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น การทำ สำมะโนครัวเพื่อจะทราบจำนวนพลเมืองใน ประเทศทั้งหมดในสมัยต่อมา คำว่า สถิติ ได้หมายถึงตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม เช่น จำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุบนท้องถนน อัตราการเกิดของเด็กทารก ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี เป็นต้น สถิติ ในความหมายที่กล่าวมานี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข้อมูลทางสถิติ (Statistical data)

1.) ค่ากึ่งกลาง (Median) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิธีหนึ่งที่ใช้การเรียงค่า การสะท้อน ของจุดภาพจากค่าน้อยที่สุดไปหาค่ามากที่สุด โดยค่ากึ่งกลางเป็นค่าที่อยู่ใน ตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูล ทั้งชุด ค่ากึ่งกลางจึงเป็นตัวแทนค่าการสะท้อนของจำนวนจุดภาพ ทั้งหมดในช่วงคลื่นหนึ่งๆ ที่แสดงให้เห็น ทราบว่ามีจำนวนจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนมากกว่าและน้อยกว่าค่ากึ่งกลางอยู่ประมาณร้อยละ 50

2.) ค่าฐานนิยม (Mode) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางอีกวิธีหนึ่ง โดยดูจาก จำนวนความถี่ ของค่าการสะท้อนซึ่งมีความถี่สูงที่สุด นิยมนำมาใช้กับข้อมูลที่เป็นนามบัญญัติเช่น ค่าของประเภทข้อมูล หลังจากการจำแนกประเภทแล้ว ถือเป็นค่าการสะท้อนที่แสดงการใช้ ที่ดินประเภทต่าง ๆ ไม่ใช่ค่าการ สะท้อนของวัตถุอีกต่อไป

3.) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) เป็นการวัดการกระจาย ที่นิยมใช้ มากที่สุดการคำนวณใช้วิธียกกำลังสองของผลต่างระหว่างค่าการสะท้อนของทุกจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่น

กับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของช่วงคลื่นนั้น ภัทรธิดา ผลงาม (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสถิติไว้ว่า สถิติคือ 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

2.1.11 แนวคิดเกี่ยวกับองค์กรที่มาก่อตั้งดูแลควบคุมภัยคุกคาม (ISO)

(“International Organization for Standardization”, 2562: ออนไลน์) หากเปรียบเทียบความเลิศระหว่างทุเรียนกับมังคุดคงยากที่จะบอกว่าสิ่งใดอร่อยกว่า ถ้าไม่มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน การเปรียบเทียบองค์กรก็เช่นกัน องค์กรหรือบริษัทที่มอบคุณค่าให้แก่ลูกค้าในทุกวันนี้ บริษัทใดมีคุณภาพเหนือบริษัทใดก็นับว่าตัดสินกันได้ยากหากไม่มีมาตรฐานกลางมาเป็นเครื่องมือวัด ISO จึงเปรียบเสมือนตัวแทนของเครื่องมือนั้น

ISO มาจากคำเต็มว่า International Organization for Standardization เป็นองค์กรระหว่างประเทศด้านมาตรฐาน โดยออกมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจหรือองค์กรในระดับสากล ถือกำเนิดอย่างเป็นทางการมาตั้งแต่ปี 1947 มีสมาชิกกว่าร้อยประเทศเข้าร่วมและให้การยอมรับ ที่สำคัญไม่ใช่หน่วยงานจากสังกัดรัฐบาลของประเทศใดประเทศหนึ่ง แต่ ISO มีจุดมุ่งหมายในการสร้างมาตรฐานระหว่างประเทศให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันเพื่อพัฒนาองค์กรและเศรษฐกิจ รวมถึงผู้บริโภคอย่างเรา ๆ ด้วยมาตรฐาน ISO ที่พบบ่อยในประเทศไทย

ISO มีมากมายหลายมาตรฐานครอบคลุมทุกประเภทธุรกิจ แต่ละ ISO ก็มีหน้าที่แตกต่างกันไป โดยชื่อเรียกจะขึ้นต้นด้วย ISO และต่อท้ายด้วยตัวเลขเพื่อแยกชนิดของมาตรฐานนั้น ๆ ซึ่งประเภทของ

ISO ที่เรามักจะพบเห็นได้บ่อย ๆ ในประเทศไทยก็คือ ISO 9000 การจักระบบการบริหารเพื่อประกันคุณภาพ ที่สามารถตรวจสอบได้ โดยผ่านระบบเอกสาร ISO 9001 มาตรฐานระบบคุณภาพ ซึ่งกำกับดูแลทั้งการออกแบบ พัฒนาการผลิต การติดตั้ง และการบริการ ISO 9002 มาตรฐานระบบคุณภาพ ซึ่งกำกับดูแลเฉพาะการผลิต การติดตั้ง และการบริการ ISO 9003 มาตรฐานระบบคุณภาพ ซึ่งกำกับดูแลเรื่องการตรวจ และการทดสอบขั้นสุดท้าย ISO 9004 เป็นแนวทางในการบริหารงานคุณภาพเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยเป็นข้อเสนอแนะในการจัดการในระบบคุณภาพ ซึ่งจะมีการกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยในแต่ละประเภทธุรกิจ ISO 14000 เป็นระบบมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นให้องค์กรมีการพัฒนาปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ISO 18000 มาตรฐานระบบการจัดการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยและ ISO ที่เริ่มมีบทบาทในยุคดิจิทัลมากยิ่งขึ้นก็คือ ISO27001 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล

- ความเป็นมาของยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร

2005 คือปีที่ VDO ของ Youtube ถูกอัปโหลดขึ้นเป็นครั้งแรก

2004 คือปีที่ Facebook ถือกำเนิดขึ้นบนโลก

1998 คือปีที่ Google เปิดหน้าแรกของประวัติศาสตร์ Search Engine

1994 คือปีที่ Amazon เริ่มก้าวแรกของธุรกิจอย่างเป็นทางการ

ทุกเหตุการณ์ที่กล่าวมาทั้งหมด ล้วนมีบรรพบุรุษเดียวกันทั้งสิ้นนั่นคือ “อินเทอร์เน็ต” เพราะอินเทอร์เน็ตที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้เกิดขึ้นจากความต้องการที่จะพัฒนาเทคโนโลยีทางทหารของสหรัฐอเมริกาเมื่อราว ๆ 50 ปีก่อน ซึ่งมันได้เปลี่ยนโฉมหน้าของการก้าวผ่านบันไดวิทยาศาสตร์ของมนุษยชาติไปเสียสิ้น ดังที่เราเห็นในปัจจุบันนี้ ที่เป็นโลกแห่งการติดต่อสื่อสารที่ไร้พรมแดน สามารถเผยแพร่และเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ทุกเมื่อ

โลกไร้พรมแดนทำให้ผู้ใช้งานสะดวกสบายขึ้น การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องจำกัด การใช้งานสินค้าหรือบริการต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์ก็ถูกออกแบบให้ง่ายขึ้นตามไปด้วย แต่เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าความสะดวกสบายที่เราได้รับจากบนโลกออนไลน์ทุกวันนี้มันได้มีโครงสร้างความปลอดภัยติดมาด้วยหรือไม่ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกเก็บขึ้นไปบนโลกไร้พรมแดนใบนั้นได้ถูกจัดการอย่างไรบ้าง ไม่มีผู้ไม่หวังดี นำข้อมูลของเราไปใช้ประโยชน์จริงๆ หรือไม่

- ทำไมความปลอดภัยของข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญ

หากมีคนมาเปิดอ่านไดอารี่ส่วนตัวของคุณ คุณคงไม่ชอบแน่ หรือถ้าคุณอยากให้มีคนอ่านไดอารี่ของคุณ คุณคงจะหวัหวัไม่น้อยถ้าเขาสามารถปรุงแต่งไดอารี่ของคุณให้ละละได้ และถึงแม้ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นจะไม่เกิดขึ้น และเมื่อคุณต้องการจะอ่านไดอารี่ของตัวเอง แต่กลับไม่สามารถอ่านได้ คุณก็คง

ไม่ปรารถนาเช่นกัน นี่แค่เรื่องของไดอารี่ส่วนตัวเรายังใส่ใจขนาดนี้ หากเป็นข้อมูลของทั้งองค์กรและลูกค้าทั่วทั้งประเทศเราจะนิ่งเฉยได้อย่างไร นี่เองเป็นหลักฐานว่าความปลอดภัยของข้อมูลเป็นสิ่งที่หลาย ๆ คนคำนึง

- จัดการข้อมูลอย่างไรถึงจะเหมาะสม

การสร้างกระบวนการเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ถ้าเล่นกันแบบกำปั้นทุบดินก็ทำให้มันซับซ้อนเข้าไว้ อย่างไรก็ตามต้องแลกมากับทรัพยากรและความลำบากในการเข้าถึง หนทางที่พอจะเป็นแนวทางที่ดีและน่าเชื่อถือที่สุดอย่างหนึ่งคือปฏิบัติตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างสากล เพราะมาตรฐานนั้น ๆ ได้รับการศึกษามาดีพอจนค้นพบจุดสมดุลระหว่างความปลอดภัยของข้อมูลและทรัพยากรที่ต้องนำมาใช้ เช่นเดียวกับมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูลที่เรียกว่า ISO 27001

ISO 27001 คือ มาตรฐานของระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลที่ประกาศโดย International Organization for Standardization (ISO) ที่มันถูกเรียกว่าเป็นระบบเพราะว่าการทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงบุคลากรผู้ควบคุมดูแล เจ้าขององค์กร พนักงานในองค์กร กฎระเบียบและการลงทุนที่คุ้มค่าด้วย มิเช่นนั้นคงไม่ต่างกับการทุ่มเม็ดเงินมหาศาลเพื่อสร้างค่ายกลชั้นยอดที่สุดท้ายมีไส้ศึกคอยหาช่องโหว่ทำลายมันได้ง่ายๆอยู่ที่ ISO27001 จึงเป็นมาตรฐานหนึ่งประกอบด้วยข้อกำหนดหรือแม่แบบสำคัญต่าง ๆ ของ ISMS

ISMS ย่อมาจาก Information Security Management System เป็นชื่อเรียกของระบบที่ใช้ในการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล ประกอบกันขึ้นมาจากนโยบายและวิธีการต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นระบบทั่วไปไม่เกี่ยวกับมาตรฐาน ISO หรือนำมาประยุกต์ใช้ให้อยู่ในเกณฑ์เพื่อให้ผ่านมาตรฐาน ISO ก็ได้ เพื่อให้เราอยู่รอดท่ามกลางศัตรูที่มองไม่เห็น (เช่น แฮกเกอร์) ISMS จึงมีบทบาทสำคัญในการผนวกรวมกระบวนการ เทคโนโลยีและคนเข้าไว้ด้วยกัน จุดประสงค์ก็เพื่อใช้ในการปกป้องข้อมูลและจัดการข้อมูลผ่านการประเมินความเสี่ยงเพื่อค้นหาจุดอ่อนขององค์กรในด้านความปลอดภัยของข้อมูล

- ISO 27001 สำคัญอย่างไร

หากองค์กรใดองค์กรหนึ่งหรือแม้แต่ตัวบุคคลก็ตามได้รับการรับรองจาก ISO27001 แล้ว เขาเหล่านั้นสามารถนำ ISO27001 ไปเป็นเครื่องการันตีได้ว่าข้อมูลของพวกเขาจะถูกเก็บรักษาอย่างถูกต้อง เหตุผลที่เป็นเช่นนั้นเพราะหัวใจหลักของ ISO27001 คือ โมเดลที่เรียกกันสั้นๆว่า CIA

Confidentiality: ข้อมูลเข้าถึงได้เฉพาะผู้มีสิทธิเข้าถึง (ถูกคน)

Integrity: เฉพาะผู้มีสิทธิจึงสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลนั้น ๆ ได้ (ถูกวิธี)

Availability: สามารถเข้าถึงได้ทุกครั้งที่ต้องการเข้าถึง (ถูกเวลา)

นอกจากนั้น ISO27001 ยังเป็นที่รู้จักกันในระดับสากลราวกับเป็นเหรียญเกียรติยศที่เพิ่มโอกาสทางธุรกิจขององค์กรได้เลยทีเดียว

นอกจากสิ่งที่ ISO27001 ทำได้ทั้ง 3 อย่างตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว สิ่งหนึ่งที่น่าสนใจของ ISO27001 คือ มันจะนำเราไปสู่การค้นหาคำตอบที่จะสร้างผลกระทบต่อข้อมูลขององค์กร หรือที่เรียกกันว่า “การประเมินความเสี่ยงของข้อมูล” (Information Security Risk Assessment) ทำให้เข้าใจว่าหากมีเรื่องไม่คาดฝันเกิดขึ้นกับองค์กร “ข้อมูล” ที่ได้รับผลกระทบจะสร้างวิกฤตการณ์ต่อองค์กรอย่างไร เมื่อรู้ว่าจุดอ่อนขององค์กรอยู่ที่ใด การป้องกันเรื่องไม่คาดฝันนั้นนับเป็นอีกหนึ่งกุญแจสำคัญของ ISO27001 เพราะความเสี่ยงที่ถูกลบนั้นจะไม่มีคามหมายอะไรเลย หากเราไม่รู้วิธีการรับมือ เหตุนี้เอง ISO27001 จึงช่วยเป็นแนวทางในการจัดการกับความเสี่ยงในทุกระดับ (Risk Treatment) และสามารถทำออกมาเป็นเอกสาร หรือสื่อการสอนในการจัดการกับความเสียหายให้ใช้ได้กับทุกคนในองค์กร

ISO27001 นั้นมีใช้กันในระดับสากล ส่วนบริษัทในประเทศไทยที่ใช้ ISO27001 ก็มีให้เห็นหลายบริษัท ตัวอย่างเช่น บริษัทยักษ์ใหญ่อย่างบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ AIS, บริษัทในกลุ่ม ปตท. จำกัด (มหาชน) บริษัทมหาชนเหล่านี้ก็ไม่น่าพลาดที่จะบริหารจัดการข้อมูลในองค์กรด้วยมาตรฐาน ISO27001 ดังนั้นแล้วหากบริษัทเล็กๆสามารถยกระดับการบริหารจัดการข้อมูลให้เทียบเท่าบริษัทยักษ์ใหญ่ได้ ความน่าเชื่อถือจากลูกค้าก็จะมีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลลูกค้าถูกเก็บไว้อย่างมั่นใจ องค์กรก็บริหารจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำมาซึ่งความยั่งยืนของภาพลักษณ์องค์กรในอนาคต

- ถึงเวลาของคุณแล้วกับ ISO27001

นับจากนี้ต่อไป มนุษยชาติคงมีอาจแยกตัวเองออกจากอินเทอร์เน็ตได้ ในทางกลับกันจะยิ่งผนวกรวมกันเป็นหนึ่งเดียวมากขึ้นเรื่อยๆ การรักษามาตรฐานขององค์กรในเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลบนมาตรฐาน ISO27001 นับเป็นก้าวสำคัญที่ทำให้องค์กรยืนหยัดอยู่บนถนนสายธุรกิจได้อย่างยั่งยืน แม้ว่าองค์กรของคุณจะไม่ได้เป็นบริษัทเก่าแก่ระดับร้อยปี แต่การมีมาตรฐาน ISO27001 ก็ทำให้คะแนนความน่าเชื่อถือเทียบเท่ากับองค์กรที่เก่าแก่ที่นับเป็นองค์กรรุ่นพี่ รวมถึงทัดเทียมองค์กรยักษ์ใหญ่อย่าง Google Facebook และ Amazon ได้เช่นกัน

เห็นความสำคัญของมาตรฐานการบริหารจัดการข้อมูลองค์กรแล้วทาง Teachme Biz เองก็ไม่พลาดนำมาตราฐาน ISO27001 นี้มาปรับใช้กับองค์กร เพื่อสร้างความภาคภูมิใจต่อองค์กรและสร้างความเชื่อมั่นต่อลูกค้าทุกคนต่อไป

2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับองค์กร HCR Lab

ห้องปฏิบัติการวิจัยการแฮ็กและตอบโต้ (EST. ในปี 2010)

(“HCR Lab”, 2564: ออนไลน์) พื้นที่วิจัยหลักของ Hacking and Countermeasure Research Lab (HCR Lab) คือการรักษาความปลอดภัยที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ซึ่งอิงจากการเรียนรู้ของเครื่องและเทคโนโลยีการขุดข้อมูลเพื่อดึงและเรียนรู้ความรู้ที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง HCR Lab มีชุดข้อมูลที่เป็นเอกลักษณ์และมีค่าซึ่งรวบรวมจากบริการในโลกแห่งความเป็นจริง เช่น ข้อมูลบริการเกมออนไลน์ ข้อมูลการชำระเงินผ่านมือถือและธุรกรรมอีคอมเมิร์ซ ข้อมูลการขับขี่รถยนต์และการโจมตี HCR Lab มีส่วนสนับสนุนในด้านความปลอดภัยที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลอย่างต่อเนื่องโดยการแบ่งปันชุดข้อมูลนี้ต่อสาธารณะ

หนึ่งในการมีส่วนร่วมของ HCR Lab คือการถือและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล R&D Data challenge (<http://datachallenge.kr/>) ตั้งแต่ปี 2017

รายละเอียดงานวิจัยของ HCR Lab มีดังนี้

การวิจัยหลักของ HCR Lab มุ่งเน้นไปที่การตรวจจับบอทเกมออนไลน์และการตรวจจับ GFGs (Gold-Farming Groups) HCR Lab เป็นหนึ่งในกลุ่มวิจัยที่ดีที่สุดในโลก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรของ CAN HCR Lab ได้พัฒนาระบบตรวจจับการบุกรุก (IDS) สำหรับยานยนต์ HCR Lab เป็นกลุ่มวิจัยเพียงกลุ่มเดียวที่มีชุดข้อมูลการขับขี่และการโจมตีของยานพาหนะจริงในโลก

นอกจากนี้ สมาชิก HCR Lab (ศาสตราจารย์ Huy Kang Kim) เป็นบรรณาธิการหลักของรายงานมาตรฐานสากลต่อไปนี้ใน ITU-T SG17 Q13

X.1375 (เดิมคือ X.itssec-4): แนวทางสำหรับระบบตรวจจับการบุกรุกสำหรับเครือข่ายในรถยนต์

X.ipscv: วิธีการสำหรับระบบป้องกันการบุกรุกสำหรับยานพาหนะที่เชื่อมต่อ

HCR Lab พัฒนาระบบตรวจจับการฉ้อโกง (FDS) สำหรับตรวจจับธุรกรรมทางการเงินที่น่าสงสัยและธุรกรรมการชำระเงินผ่านมือถือ

HCR Lab ได้พัฒนาระบบ Cyber-Genome ซึ่งสามารถสร้างข้อมูลภัยคุกคามทางไซเบอร์ (CTI) จากการทำโปรไฟล์โค้ดที่เป็นอันตราย การทำโปรไฟล์ของแฮ็กเกอร์ และการทำโปรไฟล์กรณีเหตุการณ์ โดยอิงจากการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และเทคนิคการสร้างภาพความปลอดภัย

เรากำลังดำเนินการวิจัยร่วมกันระหว่างประเทศและการวิจัยความร่วมมือทางอุตสาหกรรมและวิชาการ ผลลัพธ์ล่าสุดของเราได้รับการเผยแพร่ในการประชุมและวารสารชั้นนำ เช่น WWW (การประชุมทางเว็บ), NDSS, IEEE Trans ว่าด้วยนิติสารสนเทศและความมั่นคง



ภาพที่ 2.2 องค์กร HCR Lab

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

(“วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)”, 2564: ออนไลน์)

วงจรการพัฒนาาระบบงานพัฒนาระบบสารสนเทศจะมีกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ มากมาย รวมถึงความซับซ้อนของระบบงาน ดังนั้น การมีแนวทางที่เป็นลำดับขั้นตอน ที่ส่งผลต่อมาตรฐานของระบบงานจึงเป็นสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบต้องการ 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 2.3 วงจรพัฒนาระบบ (SDLC)

ระยะที่ 1 การกำหนดปัญหา

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาเพื่อค้นหาปัญหา ข้อเท็จจริงที่แท้จริง ซึ่งหากปัญหาที่ค้นพบ มิใช่ปัญหาที่แท้จริง ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาก็คงตอบสนองการใช้งานไม่ครบถ้วน

ปัญหาหนึ่งของระบบงานที่ใช้ในปัจจุบันคือ โปรแกรมที่ใช้งานในระบบงานเดิมนั้นถูกนำมาใช้งานในระยะเวลาที่เนิ่นนานอาจเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อติดตามผลงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะเท่านั้น ไม่ได้เชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบ ดังนั้น นักวิเคราะห์ระบบจึงต้องมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบงานที่จะพัฒนา แล้วดำเนินการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจมีแนวทางหลายแนวทาง และคัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุดเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในครั้งนี้

อย่างไรก็ตาม แนวทางที่ดีที่สุดอาจไม่ถูกเลือกเพื่อมาใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากแนวทางที่ดีที่สุด ส่วนใหญ่ต้องใช้งบประมาณสูง ดังนั้น แนวทางที่ดีที่สุดในที่นี้คงไม่ใช่ระบบที่ต้องใช้งบประมาณแพงลิบลิ่ว แต่เป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไขในสถานการณ์นั้นๆ เป็นหลักสำคัญ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของงบประมาณค่าใช้จ่าย และเวลาที่จำกัด อย่างไรก็ตามในขั้นตอนการกำหนดปัญหานี้ หากเป็นโครงการขนาดใหญ่อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

สรุปขั้นตอนของระยะการกำหนดปัญหา

- 1.) รับรู้สภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2.) ค้นหาต้นเหตุของปัญหา รวบรวมปัญหาของระบบงานเดิม

- 3.) ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาระบบ
- 4.) จัดเตรียมทีมงาน และกำหนดเวลาในการทำโครงการ
- 5.) ลงมือดำเนินการ

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ จะต้องรวบรวมข้อมูลความต้องการ (Requirements) ต่างๆ มาให้มากที่สุด ซึ่งการสืบค้นความต้องการของผู้ใช้สามารถดำเนินการได้จากการรวบรวมเอกสารการสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม และการสังเกตการณ์บนสภาพแวดล้อมการทำงานจริง

เมื่อได้นำความต้องการมาผ่านการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว 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

เป็นระยะที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ที่เป็นแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ โดยแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มุ่งเน้นว่ามีอะไรที่ต้องทำในระบบ ในขณะที่แบบจำลองเชิงกายภาพจะนำแบบจำลองเชิงตรรกะมาพัฒนา ต่อด้วยการมุ่งเน้นว่าระบบดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดผลตามต้องการ งานออกแบบระบบประกอบด้วยงานออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบ เครือข่าย 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 โดยทีมงานโปรแกรมเมอร์จะต้องพัฒนาโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ การเขียนชุดคำสั่งเพื่อสร้างเป็นระบบงานทางคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยโปรแกรมเมอร์สามารถนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการพัฒนาโปรแกรมได้เพื่อช่วยให้ระบบงานพัฒนาได้เร็วขึ้นและมีคุณภาพ

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 หรืออาจพบข้อผิดพลาดที่ไม่คาดคิดเมื่อนำไปใช้ใน

สถานการณ์จริง ครั้นเมื่อระบบสามารถรันได้จนเป็นที่น่าพอใจทั้งสองฝ่าย ก็จะต้องจัดทำเอกสารคู่มือระบบ รวมถึงการฝึกอบรมผู้ใช้

สรุปขั้นตอนของระยะการนำระบบไปใช้

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

ระยะที่ 7 การบำรุงรักษา

หลังจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการบำรุงรักษาจึงเกิดขึ้น ทั้งนี้ข้อบกพร่องในด้านการทำงานของโปรแกรมอาจพบบ่อยได้ ซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องรวมถึงกรณีที่ข้อมูลที่จัดเก็บมีปริมาณที่มากขึ้นต้องวางแผนการรองรับเหตุการณ์นี้ด้วย นอกจากนี้งานบำรุงรักษายังเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมกรณีที่ผู้ใช้มีความต้องการเพิ่มขึ้น

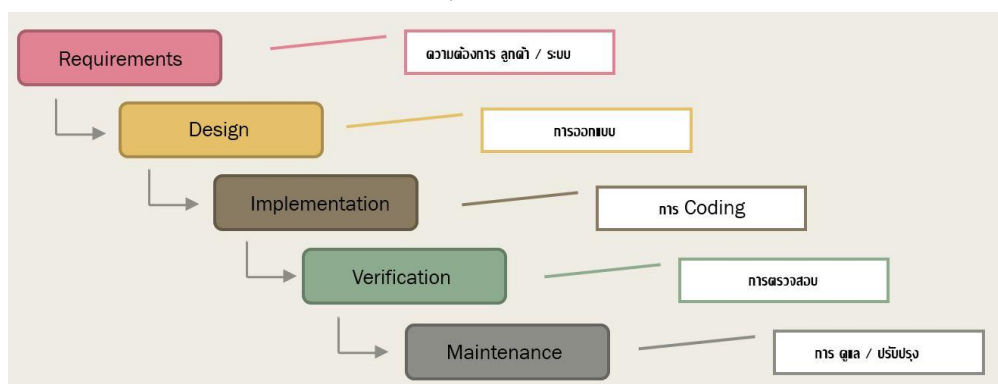
สรุปขั้นตอนระยะการบำรุงรักษา

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

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 เพราะการจัดการเป็นไปได้อย่างมากเพียงแค่ทำทีละขั้นตอนให้เสร็จเท่านั้นแล้วจึงทำขั้นตอนถัดไปดูง่ายดีนะแล้วเป็นที่นิยมใหม่ เป็นที่นิยมสำหรับงานเล็กๆเท่านั้น ในส่วนเหตุผลหลักๆจะสรุปไว้ในข้อดีและข้อเสียทำไมต้องเป็น Waterfall Model เพราะ ทำงานทีละขั้นตอน / ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนได้ / กำหนดทรัพยากรต่างๆได้ดีการทำงานของ Waterfall Model Waterfall Model เป็นอะไรที่เรียบง่ายซึ่งเริ่มจากการ Requirement – รู้ถึงความต้องการของลูกค้า / ระบบ เพื่อกำหนดแผนงาน

Design – เป็นการออกแบบกำหนดแผนการทำงานและทรัพยากรต่างๆ Implementation – การลงมือทำภาคสนามของงานชิ้นนั้น (Coding) Verification – การตรวจสอบ ทดสอบ ชิ้นงาน Maintenance – การปรับปรุง แก้ไข Update ผลงานหลังจากปล่อยขายไปเรียบร้อยแล้ว จากแผนการทำงานข้างต้นเมื่อทำเสร็จไปที่ละ Stage แล้วจะไม่มีแก้ไขใดๆอีก



ภาพที่ 2.4 Waterfall Model

ข้อดี

- สามารถควบคุมและตรวจสอบแต่ละ Stage ได้เป็นอย่างดี
- สามารถกำหนดระยะเวลาของแต่ละ Stage ได้
- เหมาะกับงานขนาดเล็กที่ไม่ซับซ้อนมาก

ข้อเสีย

- ถ้าผ่าน Stage นั้นไปแล้วแต่มาพบข้อผิดพลาดทำให้ต้องกลับไปแก้ไขใหม่
- ในกรณีที่ลูกค้าเปลี่ยน Requirement(ความต้องการ)จะต้องกลับไปแก้ไขใหม่ตั้งแต่ต้นเพราะเป็น

Stageที่อยู่บนสุด

- 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 ผู้ใช้สามารถตัดสินใจ

เลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใด ได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้เอง

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความสนใจจากผู้ใช้นอกจากเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้นดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ ให้ประทับใจผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับเข้ามาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1.) ความเรียบง่าย (Simplicity)

หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหาให้กับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริง ๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สี สันตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้องเลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Nokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

2.) ความสม่ำเสมอ (Consistency)

หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซด์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3.) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity)

ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของ

เว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

4.) เนื้อหา (Useful Content)

ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมพัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์ข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่ามีข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

5.) ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation)

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

6.) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal)

ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7.) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility)

การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีข้อจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

8.) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability)

ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าคุณภาพเว็บไซต์ดี คุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำ

ขึ้นอย่างลวก 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 การลงมือออกแบบโดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างเว็บ เนื้อหาและรูปแบบก็เป็นไปตามที่นึกขึ้นได้ขณะนั้น และเมื่อเห็นว่าดูดีแล้วก็เปิดตัวเลย ทำให้เว็บนั้นมีเป้าหมายและแนวทางที่ไม่แน่นอน ผลลัพธ์ที่ได้จึงเสี่ยงกับความล้มเหลวค่อนข้างมาก

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

การออกแบบเว็บไซต์อย่างถูกต้องจะช่วยลดความผิดพลาดเหล่านี้ และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เว็บประสบความล้มเหลว การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องอาศัยการออกแบบและจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม

กระบวนการแรกของการออกแบบเว็บไซต์คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์กำหนดกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูล ผู้พัฒนาต้องเรียนรู้ผู้ใช้ หรือจำลองสถานการณ์ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถออกแบบเนื้อหาและการทำงานของเว็บไซต์ได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง

กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ขั้นตอนแรกของการออกแบบเว็บไซต์ คือการกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ให้แน่ชัดเสียก่อน เพื่อจะได้ออกแบบการใช้งานได้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งเอาไว้ โดยทั่วไปมักจะเข้าใจว่าการทำเว็บไซต์มีจุดมุ่งหมายเพื่อบริการข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว เว็บไซต์แต่ละแห่งก็จะมีเป้าหมายของตนเองแตกต่างกันออกไป

กำหนดกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายผู้ออกแบบเว็บไซต์จำเป็นต้องทราบกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์ เพื่อที่จะได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ที่มีกลุ่มผู้ใช้

หลากหลาย เช่น เซิร์ชเอ็นจิน เว็บท่า และเว็บไต่เรกทอรี แต่เว็บไซต์ส่วนใหญ่จะตอบสนองความต้องการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น ไม่สำหรับทุกคน เพราะคุณไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนที่หลากหลายได้ในเว็บไซต์เดียว

สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจากเว็บหลังจากที่ได้เป้าหมายและกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์แล้ว ลำดับต่อไปคือการออกแบบเว็บไซต์เพื่อดึงดูดผู้ใช้งานให้นานที่สุด ด้วยการสร้างสิ่งที่น่าสนใจเพื่อดึงดูดผู้ใช้โดยทั่วไปแล้ว สิ่ง que ผู้ใช้คาดหวังจากการเข้าชมเว็บไซต์หนึ่งได้แก่

- ข้อมูลและการใช้งานที่เป็นประโยชน์
- ข่าวและข้อมูลที่น่าสนใจ
- การตอบสนองต่อผู้ใช้
- ความบันเทิง
- ของฟรี

ข้อมูลหลักที่ควรมีอยู่ในเว็บไซต์เมื่อเราทราบถึงความต้องการที่ผู้ใช้ต้องการได้รับเมื่อเข้าชมเว็บไซต์หนึ่ง ๆ แล้ว เราก็ออกแบบเว็บไซต์ให้มืข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งข้อมูลต่อไปนี้ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่คาดหวังจะได้รับเมื่อเข้าไปชมเว็บไซต์

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

หน้าเว็บเป็นสิ่งที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย 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 สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
- 3.) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทางราชการจะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ
- 4.) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ
- 5.) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า
- 6.) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล
- 7.) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุดเลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่างๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ที่มีจำนวนมาก
- 8.) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้
- 9.) ลิงค์ต่างๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูก

- การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure Design)

โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหาหรือการจัดวางตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บเพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตาของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น

สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนวทางการทำงานที่ชัดเจน สำหรับขั้นตอนต่อไป 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 จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ 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 บิตเด็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึก อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นตัวรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- 1.) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความอบอุ่น ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา 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 ผู้ใช้บริการจะไม่กลับมาใช้บริการอีกภายหลัง ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสมเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ User Interface

(“User Interface”, 2559: ออนไลน์) เว็บไซต์เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญที่สุดในการดึงดูดผู้มีโอกาสเป็นลูกค้า ลูกค้าของเราต้องการให้เรานำเว็บไซต์ที่ล้ำสมัยมีประสิทธิภาพต่ำและไม่ตอบสนองและเปลี่ยนเป็นเว็บไซต์ที่ออกแบบมาอย่างดีและใช้งานง่ายโดยกำหนดเป้าหมายไปยังผู้ใช้ที่ไม่เข้าใจเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้พวกเขาเติบโตในตลาดของตน 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

เมื่อการออกแบบเสร็จสมบูรณ์เราจะนำเสนอการออกแบบให้กับลูกค้าผ่านแพลตฟอร์มเช่น Invision หรือ Adobe xd และเราจะรับคำติชมกลับมาจากลูกค้า จนกว่าเราทั้งคู่จะพอใจและตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการออกแบบก่อนออกแบบใหม่เว็บไซต์ของ WKD เวอร์ชันเก่านั้นหนักมากและมีเนื้อหามากมาย โดยเฉพาะหน้าเว็บในหลักสูตรออนไลน์เต็มไปด้วยเนื้อหาที่ไม่เป็นระเบียบ และดูเหมือนว่าจะยากที่จะค้นหาข้อมูลที่ใช้ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยรวมแล้วเว็บไซต์ยังไม่ได้รับการปรับให้เหมาะสมกับการตอบสนองนอกจากนี้องค์ประกอบแต่ละส่วนบนเว็บไซต์ยังไม่กลมกลืนกันและไม่ได้แสดงตัวตนของแบรนด์อย่างแท้จริง จากที่เราศึกษาผ่านเว็บไซต์เราพบว่าพวกเขาใช้สีเช่นเขียวนีออน 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 หรือสถานะโฮเวอร์ ในทางกลับกันเราตั้งค่าสีกรมท่าเป็นสีรองเพื่อใช้สำหรับ ฟอนต์ และ ปุ่มรอง เป็นส่วนใหญ่

ขั้นตอนที่ 2: ใช้ตัวพิมพ์ที่อ่านได้ชัดเจน

การเลือกแบบอักษรที่เหมาะสมมีความสำคัญพอ ๆ กับการเลือกโทนสีที่เหมาะสมเพื่อประสบการณ์ของผู้ใช้และเอกลักษณ์ของแบรนด์ที่ดีขึ้น

เมื่อเราตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ก่อนหน้าของ WKD เราพบว่าไม่มีระบบแนวทางสำหรับการพิมพ์ เช่น หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย และเนื้อหา เราเลือกรูปแบบฟอนต์ที่เกี่ยวข้องกับเอกลักษณ์ของแบรนด์และสะท้อนถึงบุคลิกของแบรนด์ที่สามารถอ่านได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 3: ใช้องค์ประกอบ UI และรูปภาพที่ดีที่สะท้อนให้เห็นเอกลักษณ์ของแบรนด์

รูปภาพเป็นเนื้อหาที่ดีในการถ่ายทอดเรื่องราวของแบรนด์ไปยังผู้ใช้ สำหรับภาพของแบรนด์ที่ประสบความสำเร็จเรามุ่งเน้นไปที่การใช้รูปภาพที่มีคุณภาพและสอดคล้องกันทั่วทั้งเว็บไซต์ (โดยปกติแล้ว

ขอแนะนำอย่างยิ่งให้มีภาพที่เป็นเอกลักษณ์และเป็นกรรมสิทธิ์ของทีมงานสำนักงานของลูกค้าและเหตุการณ์ใดก็ตามที่พวกเขาต้องการเน้น)

นอกจากนี้เรายังใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมมน ซึ่งหมายถึงการเติมเส้นขอบสำหรับภาพและข้อความเพื่อให้สอดคล้องกับวัสดุ UI อื่น ๆ เช่น แบบอักษร สี และไอคอน

- หลังจากออกแบบใหม่

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

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดภาษา HTML

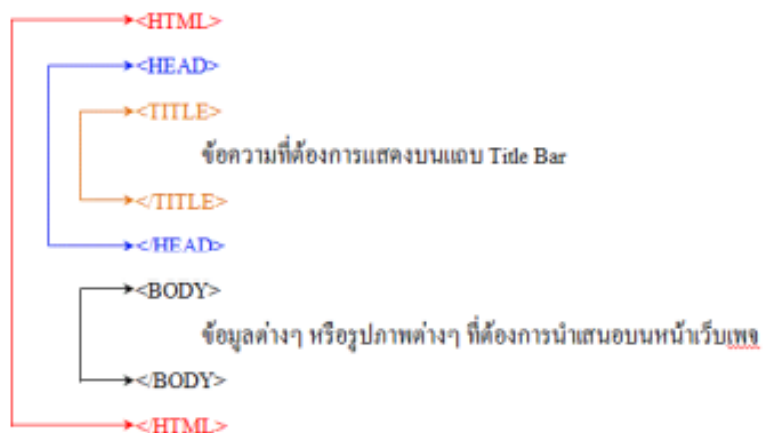
(“HTML (Hyper Text Markup Language)”, 2559: ออนไลน์) ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูลที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ทำให้ได้รับความนิยม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

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

- ไวยากรณ์ของ HTML จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

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

2.) ส่วนของบทความทั่ว ๆ ไป เป็นส่วนของข้อความที่เราต้องการแสดงผลตัวอย่างการใช้งานภาษา HTML



ภาพที่ 2.5 ไวยากรณ์ของ HTML

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

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

<TITLE>.....</TITLE >ข้อความที่ใช้เป็น TITLE ไม่ควรพิมพ์เกิน 64 ตัวอักษร, ไม่ต้องใส่ลักษณะพิเศษ เช่น ตัวหนา เอียง หรือสี และควรใช้ภาษาที่มีความหมายครอบคลุมถึงเนื้อหาของเว็บเพจนั้น 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 ทั้งนี้ให้ ป้อนคำสั่งทั้งหมดภายใต้ Tag <BODY> ... </BODY>

2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี

(“ทฤษฎีสี”, 2559: ออนไลน์) สี หมายถึง แสงที่มากกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตาเรา ทำให้เห็น เป็นสีต่างๆ และ ทฤษฎีสี หมายถึง หลักวิชาเกี่ยวกับสีที่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตา

- ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสี

สรรพสิ่งทั้งหมดยกเว้นจักรวาลประกอบไปด้วยสี ดังนั้นสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์จึงประกอบไปด้วยสี สี จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.) สีที่เกิดจากปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เช่น สีของแสง สีผิวของวัตถุตามธรรมชาติ

2.) สีที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ เช่น สีของแสงไฟฟ้า สีของพลุ สีที่ใช้เขียนภาพ และ ย้อมสีวัสดุต่างๆ เหตุที่มนุษย์รู้จักใช้สี เพราะมนุษย์มีธรรมชาติรักสวยรักงาม เมื่อเห็นความงามตาม ธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ใบไม้ สัตว์ วัตถุ ตลอดจนทิวทัศน์ที่งดงาม มนุษย์ก็อยากจะเก็บความงามเอาไว้ จึง ได้นำเอาใบไม้ หินสี เปลือกหอย ฯลฯ มาประดับร่างกาย และยังรู้จักเอาดินสีและเขม่ามาทาตัว หรือขีด เขียนส่วนที่ต้องการให้งาม รวมทั้งการเขียนภาพตามผนังถ้ำอีกด้วย สำหรับในปัจจุบันได้มีการสังเคราะห์สี จากวัตถุขึ้นมาใช้ในงานต่างๆ อย่างกว้างขวางทั่วไป จิตวิทยาแห่งสี (psychology of colors) การใช้สีให้ สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา จะต้องเข้าใจว่าสีใดให้ความรู้สึกต่อมนุษย์อย่างไร

การใช้สีตามหลักจิตวิทยา สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้หลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะ การใช้งาน

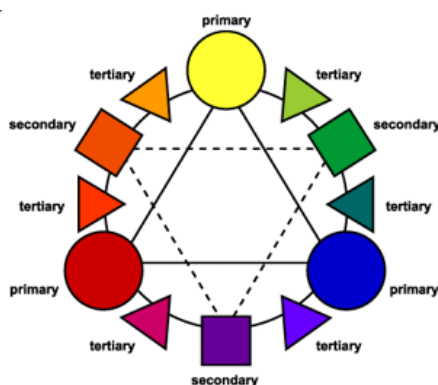
- ประโยชน์ที่ได้รับนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1.) ประโยชน์ในด้านแสดงเวลาของบรรยากาศในภาพเขียน เพราะสีบรรยากาศในภาพเขียนนั้นจะ แสดงให้รู้ว่าเป็นภาพตอนเช้า ตอนกลางวันหรือตอนบ่าย เป็นต้น

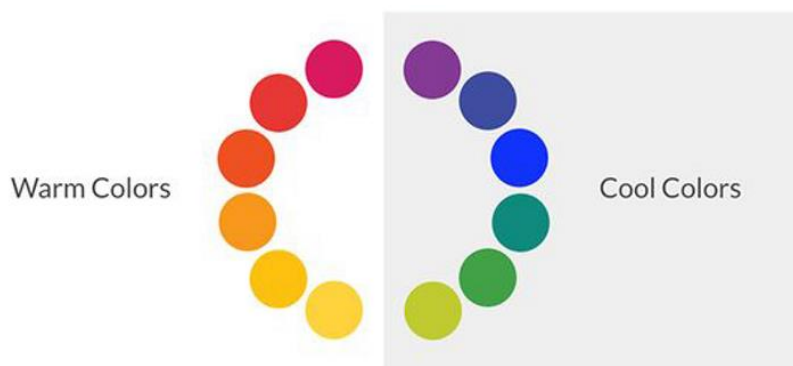
2.) ประโยชน์ในด้านการค้า คือ ทำให้สินค้าสวยงาม น่าซื้อหา นอกจากนี้ยังใช้กับงานโฆษณาเช่น โปสเตอร์ต่างๆ ช่วยให้จำหน่ายสินค้าได้มากขึ้น

3.) ประโยชน์ในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน เช่น โรงงานอุตสาหกรรมถ้าทาสีสถานที่ทำงาน ให้ถูกหลักจิตวิทยา จะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยสร้างบรรยากาศให้น้ำทำงานคนงานจะทำงามากขึ้น มี ประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น

4.) ประโยชน์ในด้านการตกแต่ง สีของห้อง และสีของเฟอร์นิเจอร์ ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความสว่างของห้องรวมทั้งความสุขในการใช้ห้อง ถ้าเป็นโรงเรียนเด็กจะเรียนได้ผลดีขึ้น ถ้าเป็นโรงพยาบาลคนไข้จะหายเร็วขึ้น



ภาพที่ 2.6 แม่สีของวัตถุธาตุ



ภาพที่ 2.7 วงล้อสี

2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์

มาตรการ และวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์

(“ปลอดภัยเว็บไซต์”), 2560: ออนไลน์) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ เพื่อปกป้องข้อมูลของผู้ใช้บริการจากการถูกทำลาย หรือบุกรุกจากผู้ไม่หวังดี หรือผู้ที่ไม่มีความตั้งใจในการเข้าถึงข้อมูล จึงได้กำหนดมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเว็บไซต์ โดยใช้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลชั้นสูง ด้วยเทคโนโลยี Secured Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใน

การเข้าสู่ข้อมูลผ่านรหัสที่ระดับ 128 bits (128-bits Encryption) เพื่อเข้ารหัสข้อมูลที่ถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทุกครั้ง ที่มีการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ทำให้ผู้ที่ดักจับข้อมูลระหว่างทางไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ โดยจะใช้การเข้ารหัสเป็นหลักในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยผู้ใช้บริการสามารถสังเกตได้จากชื่อโปรโตคอลที่เป็น 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 อย่างไรก็ตามสำนักงานการวิจัยแห่งชาติตระหนักถึงความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการเป็นอย่างดี จึงหลีกเลี่ยงการใช้ Cookies แต่ถ้าหากมีความจำเป็น ต้องใช้ Cookies บริษัทจะพิจารณาอย่างรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ขอรับบริการเป็นหลัก

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

2.) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัย

แม้ว่าสำนักงานการวิจัยแห่งชาติจะมีมาตรฐานเทคโนโลยีและวิธีการทางด้านการรักษาความปลอดภัยอย่างสูง เพื่อช่วยมิให้มีการเข้าสู่ข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลที่เป็นความลับของท่านโดยปราศจากอำนาจตามที่กล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม แต่ก็เป็นที่ทราบกันอยู่โดยทั่วไปว่า ปัจจุบันนี้ยังมิได้มีระบบรักษาความปลอดภัยใดๆ ที่สามารถปกป้องข้อมูลของท่านได้อย่างเด็ดขาดจากการถูกทำลายหรือถูกเข้าถึงโดยบุคคลที่ปราศจากอำนาจได้ ดังนั้นท่านจึงควรปฏิบัติตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยดังต่อไปนี้ด้วยคือ

- ระวังระวังในการ 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) ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลก ภาษาหนึ่ง 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 จำนวนข้อมูล 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 สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ โดยจะมีการทำงานหลักๆ ด้วยกัน 4 ประเภท ดังนี้

- 1.) Select query ใช้สำหรับเลือกข้อมูล
- 2.) Update query ใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อมูล

3.) Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล

4.) Delete query ใช้สำหรับการลบข้อมูล

นอกเหนือจากคำสั่งหลัก 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) คำสั่งสำหรับการอนุมัติและกำหนดสิทธิต่างๆ ในฐานข้อมูล
เช่น GRANT, REVOKE

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

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างของภาษา SQL

สิ่งที่แสดงในรูปแบบเป็นคำสั่งเรียกข้อมูลอย่างง่าย 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 จะมี
จุดร่วมในส่วนของ Country ที่เป็น Mexico เป็นหลัก ซึ่งถ้าเขียนคำสั่งซับซ้อนกว่านี้ ก็สามารถทำการ
ค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

- ประโยชน์ของ SQL

1.) ใช้เพื่อสร้างฐานข้อมูล ตารางแสดงผลข้อมูล

2.) ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น การเพิ่ม เปลี่ยนแปลง ปรับรูปแบบ จนถึงการลบข้อมูล

3.) ใช้เพื่อเรียกใช้ข้อมูล ค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ไปจนถึงการอนุมัติการเข้าถึงฐานข้อมูลของบุคคล

ต่างๆ

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 เข้ามาประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลแทนการใช้ Excel แบบปกติ จะช่วยเพิ่มความเร็วในการทำงาน การตัดสินใจ และการจัดการข้อมูลโดยรวมของบริษัทได้อย่างมาก

2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

(“ระบบจัดการฐานข้อมูล”, 2559: ออนไลน์) ฐานข้อมูล (database) หมายถึง การจัดรวบรวมข้อสนเทศหรือข้อมูลของเรื่องต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับ การปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ (ทักษิณา สวานานนท์, 2544, หน้า 154-155)

นอกจากนี้ กิตติ ภัคตีวัฒนกุล (2547, หน้า 226) ยังได้สรุปความหมายของฐานข้อมูล ว่าคือกลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่น ฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งแต่ละแฟ้มต่างก็มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ แฟ้มข้อมูลพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลสินค้า เป็นต้น

สรุปได้ว่า “ฐานข้อมูล” คือ การรวบรวมข้อมูลที่เราต้องการจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในใช้งาน

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

นอกจากนี้ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546, หน้า 29) ยังได้สรุปความหมายของระบบการจัดการฐานข้อมูล ว่าคือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการ

เข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มสิทธิการใช้งาน เข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง และความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่มีข้อมูลเกิดความเสียหาย

สรุปได้ว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะ เก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยว่าให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ ด้วย นอกจากนั้นยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล และการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ทำให้ผู้ใช้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวกและมีประสิทธิภาพ เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลให้ สามารถติดต่อกันได้

2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Client server

หลักการการทำงานของระบบเครือข่ายแบบ Client/Server (โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์)

(“โคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์”, 2560: ออนไลน์) เครือข่ายแบบ Client/Server เป็นรูปแบบหนึ่งของ เครือข่ายแบบ server-based โดยจะมีคอมพิวเตอร์หลักเครื่องหนึ่งเป็น เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะไม่ได้ทำหน้าที่ ประมวลผลทั้งหมดให้เครื่องลูกข่ายหรือเครื่องโคลเอนต์ (client) แต่เซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เสมือนเป็นที่ เก็บข้อมูลระยะไกล และประมวลผลบางอย่างให้กับเครื่องโคลเอนต์เท่านั้น เช่น ประมวลผลคำสั่งในการ ดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (database server) เป็นต้น

Client เรียกอีกอย่างว่า ผู้ขอใช้บริการ คือ คอมพิวเตอร์อื่นๆ ในระบบเน็ตเวิร์คที่ผู้ใช้สามารถเข้าไป ใช้ทรัพยากรต่างๆ ของเครือข่ายได้ และ Client จะเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น windows หรือแมคอินทอช เป็นต้น ซึ่งสามารถเข้าไปขอใช้บริการจาก Server ได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์, สาย สื่อสาร, ไฟล์ฐานข้อมูล เรียกว่า Database client และเครื่องพิมพ์บน Server ได้ ราวกับว่าเป็นส่วนหนึ่งของผู้ใช้เอง

Serve เรียกอีกอย่างว่า ผู้ให้บริการ ในระบบ LAN จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คอยทำ หน้าที่ให้บริการทางด้านต่างๆ แก่คอมพิวเตอร์อื่นๆ ซึ่งเป็นลูกข่าย โดยทั่วไปมีหน้าที่ให้บริการ 3 ประการ คือ

- 1.) บริการในการจัดเก็บข้อมูล เรียกว่า "File server" (ไฟล์เซิร์ฟเวอร์)
- 2.) ให้บริการด้านการพิมพ์เอกสารและควบคุมเครื่องพิมพ์ เรียกว่า "Printer server" (ปริ้นเตอร์ เซิร์ฟเวอร์)

3.) ให้บริการควบคุมด้านการสื่อสารที่จะต่อเชื่อมกับอุปกรณ์สื่อสารอื่น เรียกว่า “Communication server” (คอมมูนิเคชัน เซิร์ฟเวอร์)

ประโยชน์ของระบบ Client/Server

1.) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ การเชื่อมโยงสื่อสารระหว่างกัน และ แอปพลิเคชันต่างๆ ๓

2.) ช่วยแบ่งเบาภาระการประมวลผลในการทำงานของระบบเครือข่าย เมนเฟรมและ มินิคอมพิวเตอร์ที่ยุ่งยากและราคาแพง มาสู่ระบบเครือข่าย Client and Server ที่มีราคาถูกกว่า

3.) การจัดเก็บข้อมูลง่าย สะดวก และสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงแก้ไขฐานข้อมูลให้ถูกต้อง และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

4.) ช่วยลดค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษา(maintenance costs) ของ Software และ Hardware แต่ละเครื่อง

5.) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ workstation

2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Responsive Web Design

(“ Responsive Web Design”, 2560: ออนไลน์) ความหมาย และ ความสำคัญ ของ Responsive Web Designในปัจจุบัน Mobile Internet Users ได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมี แนวโน้มที่จะแซง Desktop Internet Users ในปี 2013 อีกด้วย ซึ่ง Mobile Devices นั้นมีความ หลากหลายมาก ไม่ว่าจะเป็น ขนาดและความละเอียดของหน้าจอแสดงผล (screen size and resolution) แนวของการแสดงผล (orientation) หรือแม้แต่วระบบปฏิบัติการ(OS)ถ้าเป็นสมัยก่อน เรา ต้องทำเว็บไซต์ออกมาหลายๆ version เช่น Desktop version กับ Mobile version เพื่อให้เว็บไซต์ของเรา สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมกับ Device นั้นๆ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ทั้งในด้านเวลา และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาResponsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ ที่จะทำให้ เว็บไซต์ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสม บนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ โค้ดร่วมกัน URL เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวหลักการของ Responsive Web Design

การทำ Responsive Web Design มักใช้เทคนิคหลายๆ อย่าง ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid, Flexible Images และ CSS3 Media Queries

เริ่มแรกคือการทำ Fluid Grid ซึ่งก็คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative ซึ่งก็คือการที่ ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัว แต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่นๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบ เป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้น

ต่อมาคือการทำ Flexible Images หรือการกำหนดขนาดของ Images ต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผล หากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มาก เวลาแสดงในมือถือที่มีจอขนาดเล็ก ก็ควรลดขนาดลงมา เพื่อให้แสดงผลได้อย่างสวยงาม เป็นต้น

สุดท้ายคือการใช้ CSS3 Media Queries ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกำหนด style sheets สำหรับ Devices ต่างๆ ได้ โดยส่วนใหญ่ เราจะเขียน style sheets พื้นฐานเอาไว้ ซึ่งกลุ่มนี้ จะไม่ขึ้นอยู่กับ Devices ใดๆ หลังจากนั้นให้เราเขียน style sheets สำหรับ Devices ที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กสุด เพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งการเขียนแบบนี้ จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของโค้ด และยังทำให้การแก้โค้ดในภายหลังทำได้ง่ายอีกด้วย

- ข้อเสียของ Responsive Web Design

อย่างไรก็ตาม Responsive Web Design ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง เนื่องจากการเขียนโค้ดเดียว ให้รองรับหลายๆ Devices จึงอาจทำให้เกิดปัญหา เช่น โทรศัพท์มือถือที่มีหน้าจอขนาดเล็ก ถึงแม้เราจะซ่อนเนื้อหาบางส่วนที่ไม่จำเป็นเอาไว้ เช่น โฆษณา แต่ในบางเว็บเบราว์เซอร์ ข้อมูลเหล่านี้ยังจะถูกโหลดเข้ามาอยู่ รวมไปถึงเรื่องของ Image Resizing ที่เราไม่ได้ไปลด File Size ของตัว Image จริงๆ ทำให้โทรศัพท์มือถือจำเป็นต้องโหลดรูปเดียวกับรูปที่ใช้แสดงบน Desktop ทำให้เสียเวลาโดยไม่จำเป็น

เพื่อนๆ คงจะเห็นแล้วนะครับว่า Responsive Web Design มีข้อดีอย่างไร และข้อเสียอย่างไร ทุกวันนี้ คนส่วนใหญ่เข้าใจว่า Responsive Web จะมาแทนที่ Mobile Web ซึ่งผมคิดว่ามันก็ยังไม่ถูกซะทีเดียว Responsive Web ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของ performance รวมไปถึงเหตุผลทางเทคนิคบางประการทำให้มันยังไม่สามารถทำในสิ่งที่ Mobile Web สามารถทำได้ทั้งหมดครับ จะเห็นได้ว่าเว็บไซต์อย่าง facebook และ youtube ยังมี Mobile Version อยู่ เพราะต้องการให้ผู้ใช้งาน ได้รับประสบการณ์การใช้งานที่ดีที่สุด ซึ่ง Responsive Web ยังทำในจุดนี้ไม่ได้ทั้งหมด หากจะเปรียบกับสื่อบท Responsive Web ก็เหมือนกับสื่อบทปริไซส์ ส่วน Mobile Web ก็เหมือนกับสื่อบทสั่งตัด ดังนั้น หากเพื่อนๆ คิดจะทำ Responsive Web อย่าลืมพิจารณาก่อนนะครับว่า มันตอบโจทย์ของเรามากน้อยแค่ไหน



ภาพที่ 2.9 Responsive

2.2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำ Google Chart

(“Google Charts”, 2560: ออนไลน์) Google Charts เป็นเครื่องมือที่ในการสร้างแผนภูมิรูปภาพ 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 เพื่อให้แสดงผลเป็นกราฟ หรือแผนภูมิที่สวยงามผ่านโปรแกรมท่องเว็บไซต์อย่างเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกประเภทที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน รูปแบบที่หลากหลายของบริการ Google Charts

รูปแบบแผนภูมิรูปภาพ หรือกราฟ ที่สร้างขึ้นจาก API ของ Google Charts นั้นพัฒนาจากภาษา JavaScript ทำให้สะดวกในการนำไปใช้กับเอกสารประเภท HTML หรือเอกสารสำหรับแสดงหน้าเว็บไซต์ทุกประเภท อีกทั้ง Google Charts ยังมีรูปแบบของกราฟ หลากหลายรูปแบบให้เลือกนำไปใช้ในการประกอบหน้าจอรายงานสถิติให้เหมาะสมกับชุดข้อมูล และสถานการณ์ที่ต้องนำข้อมูลไปใช้ เช่น Pie chart, Line Charts, Bars Charts และรูปแบบต่างๆ อีกมากมาย ทำให้ง่ายต่อกลุ่มผู้พัฒนาเว็บไซต์ที่

สามารถนำ Scripts ในการแสดงผลของกราฟที่ Google Charts สร้างขึ้นมา นำไปใช้ร่วมกับรูปแบบดีไซน์ภายในเว็บไซต์ของตน

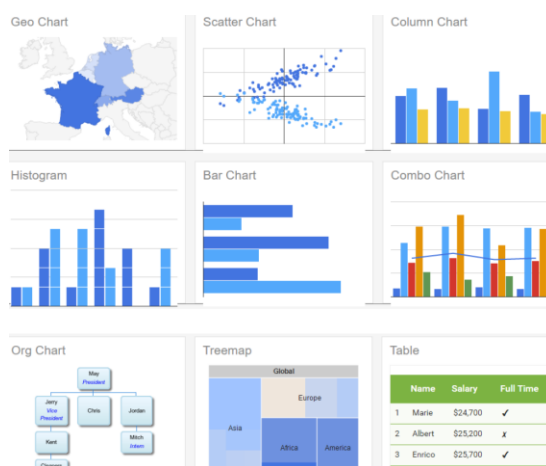
รูปแบบกราฟ หรือแผนภูมิของ Google Charts สามารถเลือกปรับรูปแบบให้มีการโต้ตอบ หรือแอนิเมชันเล็กน้อย พร้อมกับระบบ Dashboard ที่ง่ายต่อการบริหารจัดการกราฟ และเก็บชุดข้อมูลกราฟที่คุณได้สร้างไว้บนบริการ Google Charts เพื่อความสะดวกในการกลับมา Script ของ Google Charts ไปใช้บนหน้าเว็บไซต์ของคุณได้ตลอดเวลา นอกจากรูปแบบการโต้ตอบ และ Dashboard ในการควบคุมแล้ว มาตรฐานของภาษาโปรแกรมมิ่ง Script ของ Google Charts ที่สร้างขึ้นนั้นยังรองรับเทคโนโลยีเปิดในอนาคตอย่าง HTML5 และยังสามารถข้ามแพลตฟอร์มไปแสดงผลบนหน้าจอมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android, 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 อีกทั้งยังมองว่าบริการ Google Charts นั้นเป็นชุด API ที่รองรับการสร้างแผนภูมิ หรือกราฟร่วมกับข้อมูลบนฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์บนเว็บไซต์เพียงอย่างเดียว ข้อมูลดิบที่อยู่ในรูปของ ไฟล์เอกสาร Excels ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณผู้อ่าน ที่ได้ย้ายขึ้นมาเก็บไว้บนบริการ Google Docs ก็สามารถนำมาใช้งานร่วมได้หากว่าเบื้องหน้าตา ของแผนภูมิพื้นฐานเดิมๆ ของ โปรแกรมจำพวก Office หรือ Google Docs แล้วอยากลองมาเปลี่ยนใช้กราฟสวยงามของ Google Charts แล้วนำมาไว้บนหน้า Blog ไฟล์เอกสาร HTML หรือ เว็บไซต์ของคุณอย่างง่าย อีกทั้งได้รูปแบบกราฟที่แก้ไขได้ทันทีโดยไม่ต้องสร้างใหม่ยุ่งยากซับซ้อน เพียงแค่เข้าไปแก้ชุดข้อมูลตัวเลข และตัวแปร แล้วก็อัปเดตกราฟใหม่ แล้วทำการดึง Script ตัวใหม่ที่ได้มาใช้ก็พอแล้วเอาเป็นว่าผู้เขียนพาไปสาธิต วิธีการใช้งานเล็กน้อยให้เห็นกันดีกว่า

- เริ่มต้นใช้งาน Google Charts

ก่อนอื่นเลยให้เราเข้าไปที่เว็บไซต์ <http://code.google.com/apis/chart/> จะพบกันหน้าเว็บไซต์เรียบง่าย และข้อความในการบอกถึงการนำ API ของ Google Charts ไปใช้จะได้ประโยชน์อะไรบ้าง ซึ่งส่วนมากแล้วก็ตามที่ผมยกตัวอย่างข้างต้นมา เล็กน้อยๆ ที่เข้ามาเสริมประสิทธิภาพของ Google Charts ก็น่าจะเป็นการรองรับ HTML5 ครับ เพราะช่วงหลังการพัฒนาแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์แท็บเล็ตได้รับความนิยมโดยเฉพาะเจ้า iPad ที่ไม่รองรับ Flash Player เอาซะเลย พวกบริการกราฟสถิติ

แบบโต้ตอบได้เลยไม่สามารถแสดงผล ดังนั้น Google เลยต้องจับมารวมกับ การแสดงผลให้อยู่ในรูปที่รองรับมาตรฐานของแท็บเล็ต นั่นคือแปลง แอนิเมชันให้เป็น HTML5 นั่นเอง



ภาพที่ 2.10 สมบัติของ Google Charts

- การปรับแต่งข้อมูลใน Google Chart API

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

- Google Charts บนสื่อออนไลน์ในอนาคต

สื่อออนไลน์ในปัจจุบัน และอนาคตที่ใกล้เข้ามา ถูกเปลี่ยนการนำเสนอไปอยู่ในรูปแบบดิจิทัล เช่น E-Reader หรือ Interactive Book ที่ปรากฏเป็น แพลตฟอร์มเว็บไซต์กึ่งแอปพลิเคชัน ที่รองรับ

อุปกรณ์พกพาจำพวกแท็บเล็ต 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 จะพบกันหน้าเว็บไซต์เรียบง่าย และข้อความในการบอกถึงการนำ API(เอพีไอ) ของ Google Charts(กูเกิ้ลชาร์ต)ไปใช้จะได้ประโยชน์อะไรบ้าง

- 1.) กด GET STARTED(เก็ท 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](#)

Mindphp
 .com
 Tel.086-703-1560

ภาพที่ 2.11 เริ่มใช้งาน Google Chart

- 2.) จากนั้นจะมีให้เลือก Charts(ชาร์จ) ที่ต้องการ
 จากตัวอย่าง เลือก Pie Chart(พายชาร์จ) โดยการกด Quick start(ควิก สตาร์ท)

Overview

Hello, Charts!

Quickstart

Load the Charts Library

Prepare the Data

Customize the Chart

Draw the Chart

Draw Multiple Charts

Chart Types

Chart Gallery

Annotation Charts

Area Charts

Bar Charts

Bubble Charts

Calendar Charts

Quick Start

Here's a simple example of a page that displays a [pie chart](#):

How Much Pizza I Ate Last Night

Topping	Percentage
Mushrooms	37.5%
Pepperoni	25%
Zucchini	12.5%
Other	12.5%

Mindphp
 .com
 Tel.086-703-1560

ภาพที่ 2.12 กด Quick start

- 3.) 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 2.13 เลือก Pie chart

การเลือกใช้ Chart หรือ แผนภูมิ นั้นมีผลต่อความเข้าใจของคนดูเป็นอย่างมาก ข้อมูลบางประเภทนั้นก็เหมาะกับแค่ แผนภูมิบางประเภทเท่านั้น เพราะถ้าเราใช้ผิดประเภทการนำเสนอ ก็จะเข้าใจยาก และคนดูก็จะไม่เข้าใจ แผนภูมิของเรานั้นจึงต้องทำให้เข้าใจง่าย และใช้ให้เหมาะสมกับประเภท แค่นี้ก็จะทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่างๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้น และใน Google Data Studio นั้น ก็มีแผนภูมิต่างๆ ให้เลือกใช้อยู่มากมาย ในบทความนี้จะมาพูดถึงหลักการใช้งานแผนภูมิต่างๆกัน

2.2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

(“ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)”, 2560: ออนไลน์) Big Data หรือข้อมูลขนาดใหญ่มหาศาลที่เกิดขึ้นแต่ละวัน เช่น ข้อมูลจากการทำธุรกิจ ข้อมูลจากการซื้อขายสินค้า ข้อมูลคนผ่านเข้าออกสถานีรถไฟ หรือ ข้อมูลคนที่ใช้บริการของ Facebook ข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาลจนซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ธรรมดาไม่น่าจะสามารถที่จะจัดการหรือวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นต้องมีเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมไอทีรุ่นใหม่ ซึ่งอาจมาในรูปแบบซอฟต์แวร์ ที่สามารถรองรับการจัดการเก็บ การจัดการ กรอง เลือกข้อมูล การวิเคราะห์ แสดงผล ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรต่าง ๆ สำหรับภาคเอกชนทั่วไปก็ต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด วัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อองค์กรของตนเป็นหลัก แต่นอกจาก Big Data จะมีความสำคัญกับภาคเอกชนแล้วสำหรับภาครัฐนั้นก็มี ความสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน เพราะรัฐจำเป็นต้องใช้ข้อมูลของ Big Data มาก่อให้เกิดประโยชน์ต่อ

ประชาชนทุกคน เพื่อจะกระจายความช่วยเหลือไปถึงทุกที่ พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่มีการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ในการบริหาร วางแผนกำหนดทิศทางในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น คำว่า Big Data มักจะสื่อถึงชุดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะแบ่งย่อยออกเป็นข้อมูล 3 รูปแบบคือ

1.) ข้อมูลเชิงโครงสร้าง (structured data) คือตารางข้อมูลที่มีการจัดเรียงอย่างมีรูปแบบชัดเจน และเป็นระเบียบ 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 ข้อมูลเหล่านี้ในรูปแบบเรียลไทม์ ส่งผ่านข้อมูลกันอย่างต่อเนื่อง (Real-time) จนทำให้การวิเคราะห์ต่างๆ เกินขีดข้อมจำกัด หรือไม่สามารถจับรูปแบบหรือทิศทางของข้อมูลได้

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

- ยังไม่ผ่านการประมวลผล (Veracity) ข้อมูลที่มีระดับคุณภาพปะปนกันไป ยังไม่ผ่านการ Process ให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่สามารถใช้สร้างประโยชน์ต่อองค์กร ซึ่งเป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์จึงยังไม่สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจได้

- คุณค่า (Value) หมายถึง ข้อมูลมีประโยชน์และมีความสัมพันธ์ในเชิงธุรกิจ ซึ่งต้องเข้าใจก่อนว่าไม่ใช่ทุกข้อมูลจะมีประโยชน์ในการเก็บและวิเคราะห์ ข้อมูลที่มีประโยชน์จะต้องเกี่ยวข้องกับ

วัตถุประสงค์ทางธุรกิจ เช่นถ้าต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดของผลิตภัณฑ์ที่ขาย ข้อมูลที่มีประโยชน์ที่สุดน่าจะเป็นข้อมูลผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง

- ความแปรผันได้ (Variability) หมายถึง ข้อมูลสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปตามการใช้งาน หรือสามารถวิเคราะห์ได้จากหลายแง่มุม และรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลก็อาจจะต่างกันไปในแต่ละแหล่งของข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลมาจัดเก็บ (Storage) เป็นการรวบรวมข้อมูลของจากหลากหลายทั้งที่มา และการใช้งานที่แตกต่างกันอย่างมากมาย ซึ่งกลไกและเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม ETL (Extract Transform and Load) ไม่สามารถทำได้ ซึ่ง Big Data หรือ ข้อมูลขนาดใหญ่ต้องการเทคนิค วิธีการ และเทคโนโลยีใหม่ในการรวบรวมข้อมูลขนาด เทราไบต์ และเพตาไบต์ ในการรวบรวมข้อมูลนั้นต้องมีการประมวลผล จัดรูปแบบ ให้เหมาะสมสำหรับการใช้ในการวิเคราะห์หรือใช้งานสำหรับธุรกิจหรือวัตถุประสงค์นั้น ๆ

- การประมวลผล (Processing) ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ Big Data นั้นมีความต้องการสถานที่จัดเก็บขนาดใหญ่ การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่จะเป็นชนิดใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็นแบบ On-premises หรือแบบ Cloud ขึ้นกับความต้องการ หรือความสะดวกในการใช้ ซึ่งเราสามารถใช้และประเมินผลได้เช่นเดียวกัน บางครั้งก็มีความจำเป็นต้องจัดเก็บไว้ใกล้กับแหล่งข้อมูล หรือข้อมูลบางอันต้องการความยืดหยุ่นสูง และไม่ต้องการบริหารจัดการก็ใช้เป็นแบบ Cloud ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันเป็นอย่างมาก

- การวิเคราะห์ (Analyst) การวิเคราะห์ข้อมูลทำให้เกิดความกระจ่าง และชัดเจนในชุดข้อมูลที่มีอยู่ในการสำรวจข้อมูลยังทำให้ค้นพบสิ่งใหม่ แร่สิ่งทีค้นพบใหม่ ๆ ต่อผู้อื่น สร้างรูปแบบจำลองข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่องจักร และปัญญาประดิษฐ์ AI และนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งาน

2.2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล

(“การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)”, 2560: ออนไลน์) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไป ประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้าน วิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม เทคนิคต่าง ๆ ในการจำแนกประเภท ของข้อมูล อาทิ เช่น การจำแนก ข้อมูลด้วยการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree classifier) การจำแนกข้อมูลด้วยเบย์เซียนและเบย์เซียนบิลิฟเน็ตเวิร์ค (Bayesian classifier and Bayesian belief networks) การจำแนกข้อมูลด้วยกฎ (Rulebased classifiers) การจำแนกข้อมูลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและการส่งค่าย้อนกลับ (Neural network and backpropagation) การจำแนกข้อมูลจากกฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Classification based on association rule mining) การค้นหา

เพื่อนบ้าน ใกล้สุด k อันดับ (k-nearest-neighbor) และทำการศึกษา เกี่ยวกับการทำนายข้อมูล ที่จะประกอบไปด้วยการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression) และการถดถอยที่ไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear regression) การทำเหมืองข้อมูล มีการใช้เทคนิคหลายแบบในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมากใช้ 3 เทคนิคใหญ่ๆ คือ Classification โดยสร้างโมเดลจากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต Clustering แบ่งข้อมูลเป็นหลายๆ กลุ่มอาศัยความคล้ายคลึงกันของข้อมูล Association rules อาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิด ร่วมกัน สร้างเป็นกฎความสัมพันธ์ เช่น “ซื้อเปียร์แล้วจะ ซื้อผ้าอ้อมไปด้วย”

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

1.) ความเข้าใจทางธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ CRISP-DM ซึ่งเน้นไปที่การเข้าใจปัญหาและแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ ข้อมูลทางดาต้า ไม่นิ่งพร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการคร่าว ๆ

2.) ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding) ในตอนนี้เริ่มจากการเก็บรวบรวม ข้อมูล หลังจากนั้นจะเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาได้เพื่อดูความถูกต้องของ ข้อมูล และพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือกข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์

3.) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา (raw data) ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ โดยการแปลงข้อมูลนี้อาจจะต้องมีการทำข้อมูลให้ถูกต้อง (data cleaning) เช่น การแปลงข้อมูลให้อยู่ ในช่วง (scale) เดียวกัน หรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป เป็นต้น โดยขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ใช้ เวลามากที่สุดของกระบวนการ CRISP-DM

4.) การพัฒนาแบบจำลอง (Modeling) ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางดาต้า ไม่นิ่ง ที่ได้แนะนำไปแล้ว เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล หรือ การแบ่งกลุ่ม ข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนนี้หลายเทคนิคจะถูกนำมาใช้เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้นในบางครั้งอาจจะต้องมีการย้อนกลับไปขั้นตอน Data Preparation เพื่อแปลงข้อมูลบางส่วนให้เหมาะสมกับแต่ละเทคนิคด้วยเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

5.) การทดสอบแบบจำลอง (Evaluation) ในขั้นตอนนี้เราจะได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเทคนิคทางดาต้า ไม่นิ่งแล้วแต่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต่อไปก็จะต้องมีการวัดประสิทธิภาพของ

ผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในขั้นตอนแรก หรือ มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจจะย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้

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

2.2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับทำ Classification

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

- การประยุกต์ใช้งาน Classification

- 1.) การอนุมัติคำขอมิบัตรเครดิต (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 ซึ่งบอกค่าประเภทที่กา หนดไว้ล่วงหน้า
- แบบจำลองที่สร้างขึ้น แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้การจา แนกประเภทในรูปแบบ กฎการจำแนกประเภท (classification rules) ต้นไม้ตัดสินใจ (decision trees) หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ ต่างๆ

- 2.) การนำแบบจำลองที่ได้ไปใช้ (Model usage)

- เพื่อการจาแนกประเภทตัวอย่างในอนาคต โดยจะต้องมีการประมาณค่าความแม่นยำ (accuracy) ของแบบจำลองที่ได้เสียก่อนการนำไปใช้

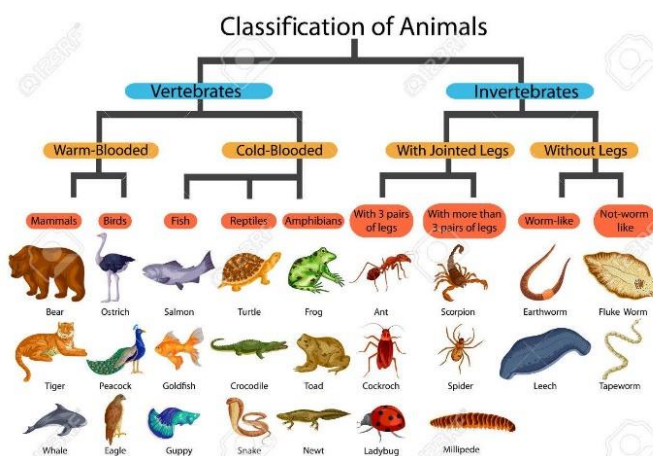
- เปรียบเทียบค่า Label ประเภทที่ทราบล่วงหน้าของตัวอย่างในชุดทดสอบ (test set) กับค่าผลลัพธ์การจำแนกประเภทที่ได้จากแบบจำลอง

- อัตราความแม่นยำ (accuracy rate) คำนวณได้จากเปอร์เซ็นต์ผลการจำแนกประเภทได้อย่างถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้น

- ชุดข้อมูลทดสอบเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อชุดข้อมูลสอน มิเช่นนั้นจะเกิด overfitting Classification (การจำแนกประเภท)

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

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



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่าง การจำแนกประเภท

2.2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

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

กลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า 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

		<i>PREDICTED CLASS</i>	
		<i>Class=Yes</i>	<i>Class=No</i>
<i>ACTUAL CLASS</i>	<i>Class=Yes</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>Class=No</i>	<i>c</i>	<i>d</i>

แสดงเป็นสมการได้ ดังนี้

Sensitivity or Recall คือค่าที่บอกว่า โปรแกรมทำนายได้ว่าจริง เป็นอัตราส่วนเท่าไรของจริงทั้งหมด คำนวณได้จากสมการ

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

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 หรือแม้กระทั่งอินเทอร์แอคทีฟกราฟิก ที่ผู้บริโภครสามารถคลิกหรือมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกนั้น ๆ ได้ ซึ่งปัจจุบันสื่อหลายสำนักในประเทศไทย เริ่มมีการนำเสนอข่าวโดยการนำข้อมูลแบบประยุกต์ด้วยภาพ (Data Visualization)

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทกับชีวิตเราในทุกย่างก้าว ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากผ่านอินเทอร์เน็ตได้ในระยะเวลาอันสั้น และยังสามารถส่งต่อข้อมูลถึงกันได้อย่างรวดเร็วผ่านสื่อสังคมออนไลน์ สื่อมวลชนในฐานะที่เป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนข้อมูลข่าวสารออกสู่สังคม นอกจากจะต้อง สืบค้น กลั่นกรอง และวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ยังต้องมีวิธีการสื่อสารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ไม่เพียงแต่นำเสนอข่าวในเชิงความคิดเห็นหรือเพียงแค่นำบทสัมภาษณ์จากแหล่งข้อมูลมาสนับสนุนบทความเท่านั้น แต่การนำเสนอข่าวโดยมีข้อมูลซึ่งข้อเท็จจริงและหลักฐานมาสนับสนุน (Evidence-based) ให้เห็นในเชิงประจักษ์ จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้บทความที่ต้องการนำเสนอท่ามกลางข้อมูลที่ท่วมท้น และการใช้ชีวิตของคนในยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร (Information Age) เฉกเช่นปัจจุบันการใช้พลังของข้อมูลในการดำเนินเรื่องแทนการทำข่าวในรูปแบบเดิม นอกจากจะช่วยพัฒนาทักษะใหม่ ๆ ให้กับคนทำข่าวแล้ว ข้อมูลที่สืบค้นอาจจะทำให้พบประเด็นและมุมมองในการเขียนเรื่องใหม่ ๆ ได้อีกด้วย ดังนั้น การมีทักษะในด้านการจัดการข้อมูลที่ดี ถือเป็นทักษะที่สื่อมวลชนควรมีในอนาคต เนื่องจากข้อมูลเปิดสาธารณะ (Open Data) มีอยู่ทั่วโลก คนทำคอนเทนต์และข่าวไม่เพียงต้องสืบค้นข้อมูลเพื่อนำเสนอบทความหรือข่าวเท่านั้น แต่ต้องรู้จักวิธีการเล่าเรื่อง รู้ว่าควรจะใช้ข้อมูลแบบไหนในการดำเนินเรื่องราวเราอาจจะต้องยอมรับว่าในปัจจุบันผู้บริโภคไม่ได้ต้องการอ่านบทความที่มีแต่เนื้อหา

ที่เข้มข้น แต่พวกเขาต้องการเรื่องราวสรุปย่อ ที่ทำให้พวกเขาไม่ต้องอ่านบทความมากกว่า 1,000 คำในคราวเดียว ซึ่ง Data Visualization อาจเป็นคำตอบในเรื่องนี้

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

- รายงานนี้มีวัตถุประสงค์ประสงค์ในการศึกษา 2 ประการ คือ

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

2.) เพื่อศึกษาแนวโน้มและข้อจำกัดในการพัฒนากระบวนการนำเสนอข่าวโดยการใช้ Data Visualization ในการนำเสนอของสื่อมวลชนไทย

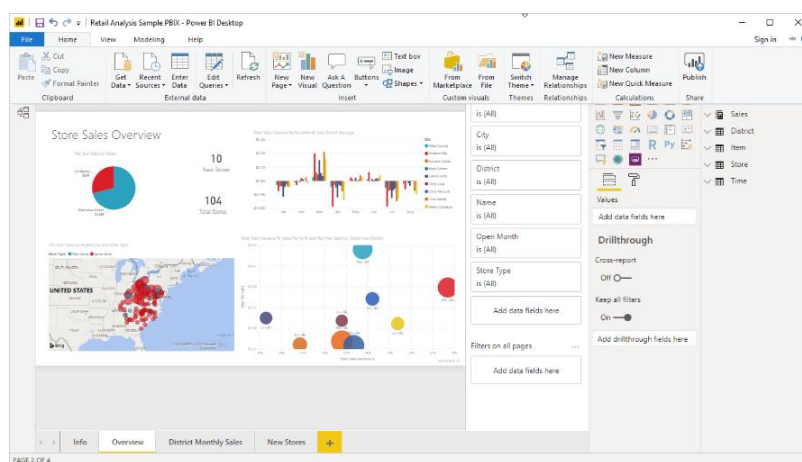
- ผลการศึกษาอธิบายตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

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.) แนวโน้มและข้อจำกัดในการพัฒนากระบวนการนำเสนอข่าวโดยการใช้ 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 ไม่ได้ถูกเทรนด์มาให้ทำงานกับข้อมูล เช่น การใช้ Excel บางอย่างก็ยังไม่ถนัด ถ้าเราสามารถโค้ดอะไรบางอย่างจากโปรแกรม Excel ได้ ก็อาจจะช่วยให้นักข่าวประหยัดเวลาได้มากซึ่งในส่วนของข่าวที่ต้องใช้ข้อมูลมาประกอบ 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

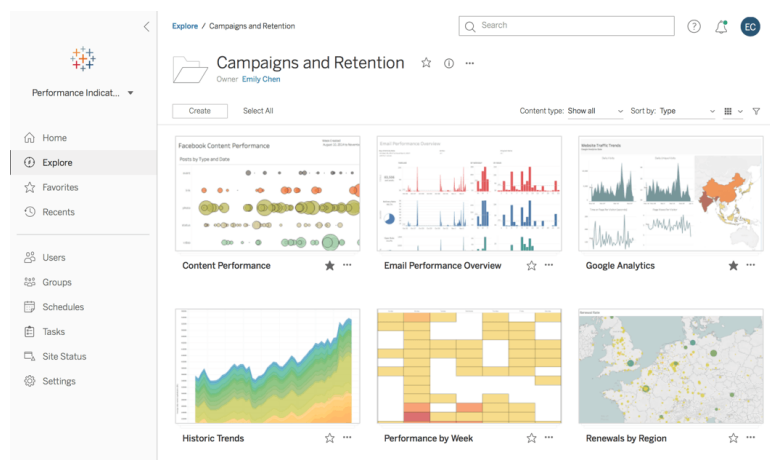
Power BI



ภาพที่ 2.15 โปรแกรม Power BI

เป็นแอปพลิเคชันฟรี ติดตั้งได้บนคอมพิวเตอร์ สามารถแปลง เชื่อมต่อและแสดงข้อมูลจากพื้นที่ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันได้ในทีเดียว วิเคราะห์ข้อมูลพร้อมกันและจัดรูปแบบข้อมูลได้อย่างเป็นระเบียบรองรับข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ดาต้าเบส, ไฟล์ต่าง ๆ เป็นต้น แสดงผลได้ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา

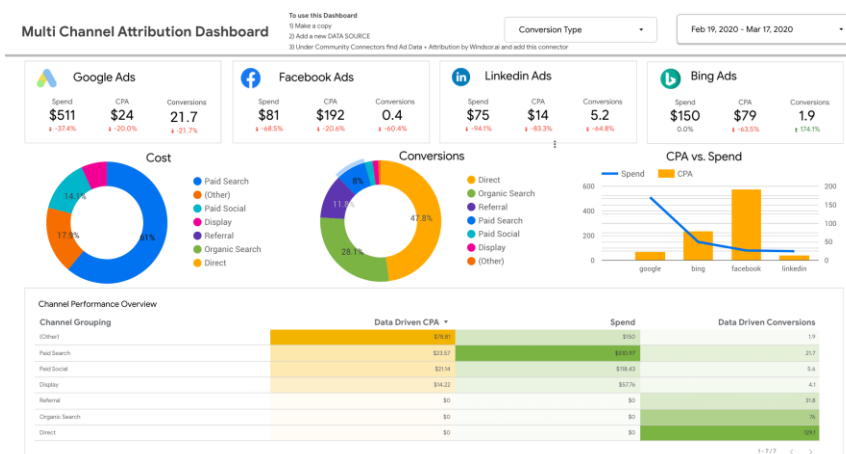
Tableau Public



ภาพที่ 2.16 โปรแกรม Tableau Public

โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์และแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสร้างเป็น Visualization และแสดงผลออกมาในหน้า Dashboard ใช้งานง่าย มีการปรับปรุงซอฟต์แวร์ตลอดเวลา ใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา

Google Data Studio



ภาพที่ 2.17 โปรแกรม Google Data Studio

เป็นเครื่องมือจาก Google ที่ทำออกมาเพื่อใช้สำหรับการทำ Data Visualization โดยเฉพาะ การสร้างรีพอร์ตจากข้อมูลตัวเลข ให้มาเป็นรูปภาพที่เข้าใจง่าย สามารถดึงข้อมูลจาก Google มาวิเคราะห์ และทำภาพได้โดยตรง มีเทมเพลตให้เลือกใช้งาน สะดวกต่อการแชร์และทำงานร่วมกันของคนในทีม

Excel

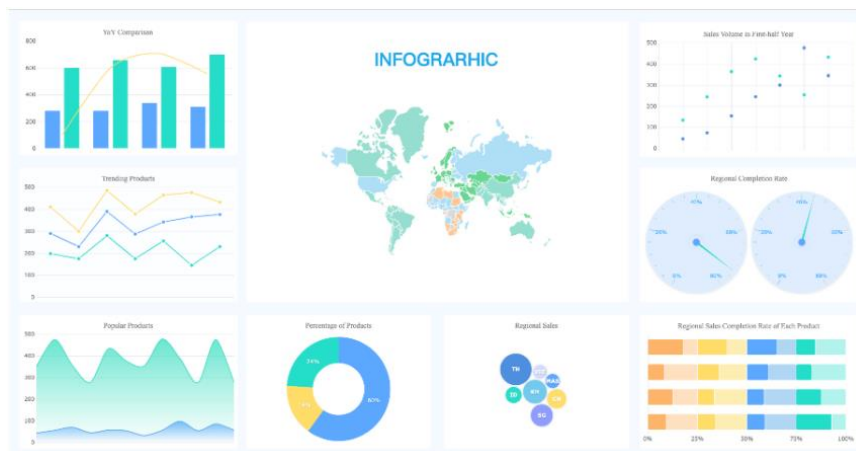


ภาพที่ 2.18 โปรแกรม Microsoft Excel

โปรแกรม Spreadsheet จัดเก็บข้อมูลลงในตาราง ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน สร้างกราฟและรูปภาพได้เพียงแค่ดึงจากข้อมูลในตาราง ออกมาในรูปแบบของแผนภูมิคอลัมน์ แผนภูมิเส้น แผนภูมิวงกลมและแผนภูมิเรดาร์

การนำข้อมูลดิบมาเปลี่ยนเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือแม้กระทั่งวิดีโอที่ช่วยอธิบายปริมาณ ตัวเลข และช่วยให้คุณได้ข้อมูลเชิงลึกจากข้อมูลเหล่านั้น การใช้ Data Visualization เปลี่ยน แนวคิดของเรา เกี่ยวกับการสร้างคุณค่าให้กับข้อมูล ทำให้เราค้นพบรูปแบบใหม่ ๆ และมองเห็น แนวโน้มของข้อมูลมากขึ้น

หากต้องการประสบความสำเร็จในโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง ความสามารถในการ ตัดสินใจที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลเชิงลึกที่รัดกุมเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจุบันองค์กร ธุรกิจส่วนใหญ่ในประเทศไทย เริ่มใช้ประโยชน์จากการทำ Data Visualization เพราะว่า เครื่องมือนี้เป็นกุญแจสำคัญในการแสดงผลของข้อมูลให้เข้าใจง่าย ซึ่งจะช่วยให้ทุกแผนกในฝ่าย งานได้ใช้ประโยชน์ ในการหาแนวโน้มและความสัมพันธ์เชื่อมโยง อีกทั้งทำให้ทราบข้อมูลได้เร็ว ขึ้น ส่งผลให้การทงานขององค์กรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จนดำเนินการถึงการวางกลยุทธ์ภายใน องค์กร และสามารถนำไปใช้กับการทำเว็บไซต์ได้ Data Visualization ช่วยให้การสื่อสารข้อมูล มีความรวดเร็วและเข้าใจง่ายมากขึ้น

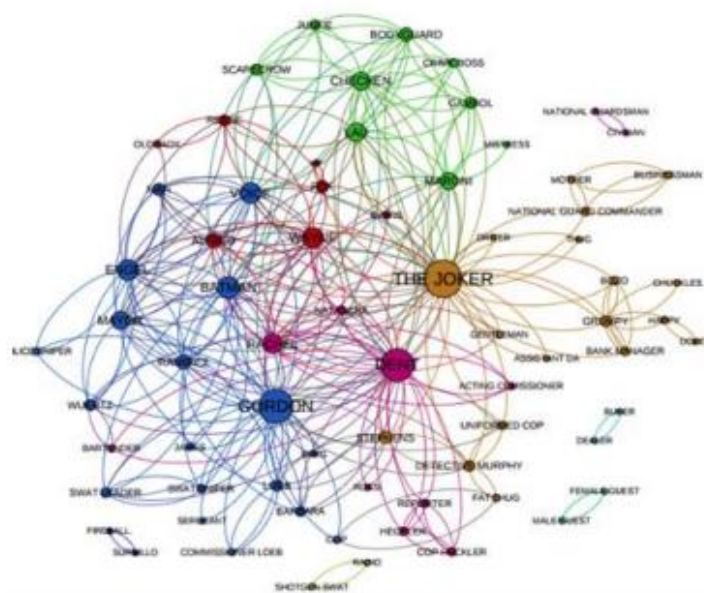


ภาพที่ 2.19 แสดง Data Visualization

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 2.20 แสดง Network Graph

2.) Relationship

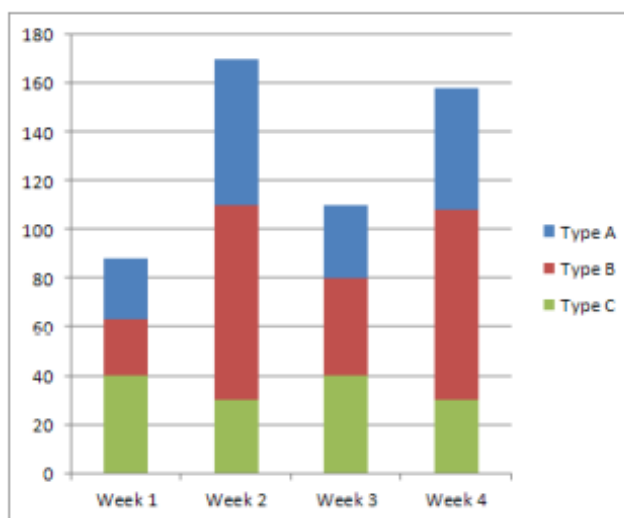
Heatmap ใช้แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยจะแสดงออกมาในรูปแบบของ “สี” ซึ่งแต่ละสีจะบ่งบอกถึงระดับความถี่ของพฤติกรรม แต่ใช้อ่านค่าความแตกต่างเล็กน้อยได้



ภาพที่ 2.21 แสดง Heatmap

3.) Comparison

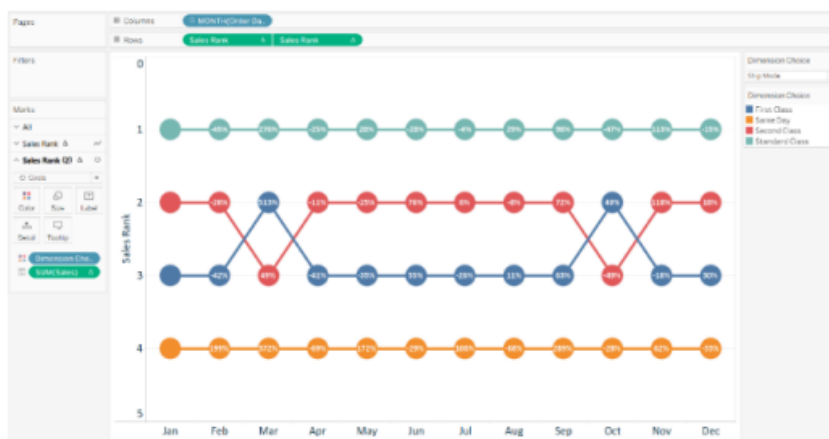
Stacked Bar Chart ใช้เปรียบเทียบค่าผลรวมและสัดส่วนจากข้อมูลหลายกลุ่ม อาจอ่านสัดส่วนยากเมื่อมีข้อมูลหลายกลุ่มมากเกินไป



ภาพที่ 2.22 แสดง Stacked Bar Chart

4.) Ranking

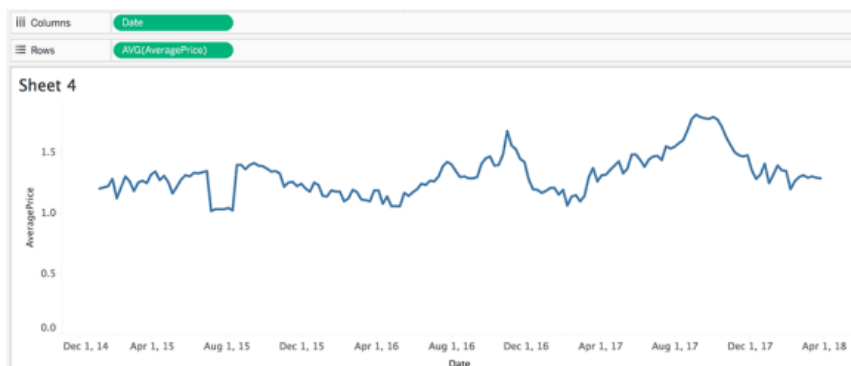
Bump Chart ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงลำดับของข้อมูลในหลายช่วงเวลา โดยใช้สีเพื่อช่วยให้อ่านข้อมูลได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 2.23 แสดง Bump Chart

5.) Time-Series

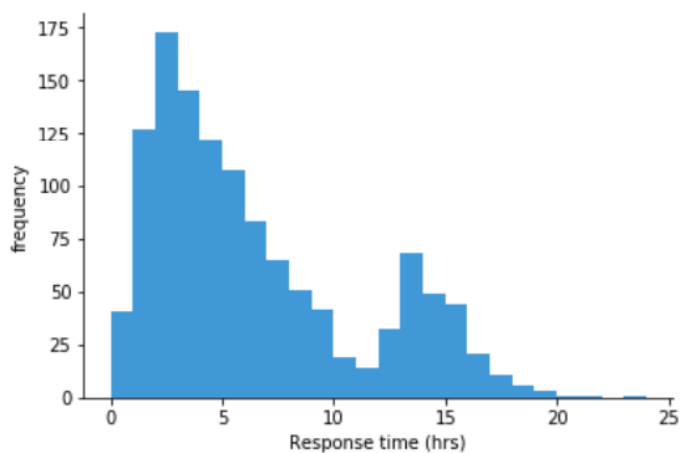
Line Chart ใช้เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อดูแนวโน้ม (Trends) โดยอาจจะเทียบกับมิติของเวลา time



ภาพที่ 2.24 แสดง Line Chart

6.) Distribution

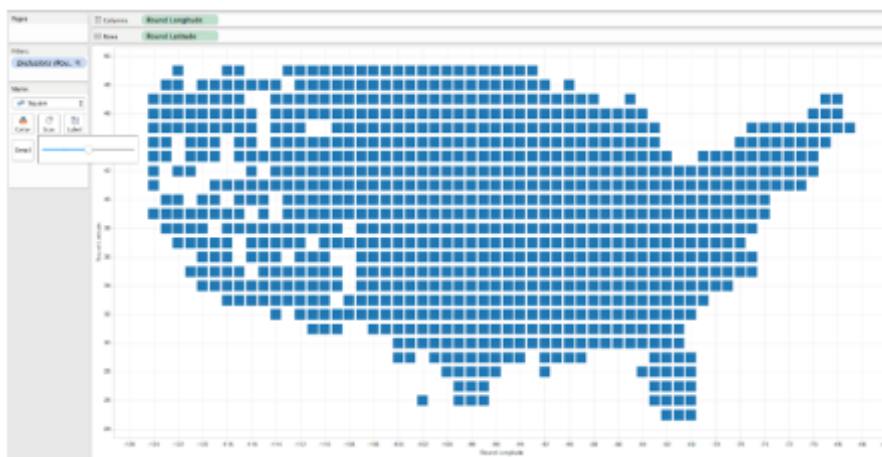
Histogram กราฟแท่งแบบเฉพาะที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นหมวดหมู่ที่เรียกว่าชั้น ข้อมูลกับความถี่ของข้อมูล เพื่อดูการกระจายของข้อมูล ลดระยะห่างระหว่างแท่งเพื่อให้เห็น “รูปทรง” ของข้อมูลชัดขึ้น



ภาพที่ 2.25 แสดง Histogram

7.) Spatial

Hexbin Map เป็นการแสดงผลข้อมูลด้วยรูปทรงหกเหลี่ยมที่มีขนาดเท่ากัน โดยกำหนดสีแทนระดับความถี่ของจำนวนข้อมูล ส่วนมากนำไปใช้ลงบนตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจน



ภาพที่ 2.26 แสดง Hexbin Map

8.) Composition

Treemap ใช้แสดงสัดส่วนของข้อมูลแบบมีลำดับชั้น (hierarchy) แสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยจะแสดงทั้งในแง่ของสีเดียวกันจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน อาจอ่านสัดส่วนยากเมื่อมีกลุ่มขนาดเล็กจำนวนมาก



ภาพที่ 2.27 แสดง Treemap

จากที่ได้กล่าวไปจะเห็นได้ว่าข้อมูลแบบ Data Visualization มีพลังทางการสื่อสารอย่างมาก เพราะสามารถแสดงผลและเพิ่มความสนใจได้เป็นอย่างดี หากองค์กรได้ลองนำการแสดงข้อมูลแบบ 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 และสามารถมองเห็นได้ว่าเป็นรูปธรรมมีทั้งที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (Case) และเชื่อมต่อภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ออกได้เป็น 5 หน่วยที่สำคัญ ดังนี้

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

2.) หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรม หรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล และรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียม ส่งออกหน่วยแสดงข้อมูลต่อไป

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.) หน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผล เช่นจอภาพ โดยการพัฒนาระบบมีการใช้ฮาร์ดแวร์ ดังนี้ (“ฮาร์ดแวร์”, 2555: ออนไลน์)

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

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

(“ซอฟต์แวร์ (Software)”, 2559: ออนไลน์) ซอฟต์แวร์ (Software) โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จะสั่ง และควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงานเราไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้ โดยตรงเหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์เพราะซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ ซอฟต์แวร์ ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่อง คือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการสรุปแล้วซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมชุดคำสั่งไว้ควบคุมคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน

1.) ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) คือโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เช่น การบูทเครื่อง การสำเนาข้อมูล การจัดการระบบของดิสก์ ชุดคำสั่งที่เขียนเป็นคำสั่งสำเร็จรูปโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีมาพร้อมแล้วจากโรงงานผลิต การทำงาน

หรือการประมวลผลของซอฟต์แวร์เหล่านี้ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องระบบของซอฟต์แวร์เหล่านี้ 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 ส่วนอินเตอร์พรีเตอร์จะแปลทีละประโยคคำสั่งแล้วทำงานตามประโยคคำสั่งนั้นการจะเลือกใช้ 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) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดตั้งระบบเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อ 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 ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในสำนักงานทั่วไป สร้างโดยบริษัทที่มีความชำนาญในด้านนั้น ๆ โดยเฉพาะมีการปรับปรุงรุ่น (Version) ของซอฟต์แวร์ให้ มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอยู่เสมอ โดยการพัฒนาเว็บไซต์ได้มีการใช้ซอฟต์แวร์ ดังนี้

- โปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Xampp) โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์แชนป (Xampp) เป็นโปรแกรม Apache web server ไลบรารี web server เพื่อทดสอบสคริปต์ หรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้ง และใช้งานโปรแกรม โดย Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล Apache ที่จะทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ phpMyadmin ที่เป็นระบบ บริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite นั่น คือ โปรแกรม Xampp จะจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูก ในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อ กับ Internet ก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์ ดังนี้ (“Xampp”, 2560: ออนไลน์)

1.) อาปาเช (Apache) คือ Web server พัฒนามาจาก HTTPD WebServer โดยเจ้า Apache นี้จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้า ยัง Web server ที่เก็บ HomePage นั้นอยู่ ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่มีความน่าเชื่อถือมาก เนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก อีกทั้งอาปาเชยังเป็นซอฟต์แวร์ แบบโอเพนซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเขามารวมพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของอาปาเชได้ ซึ่งทำให้เกิดเป็นโมดูลที่เกิดประโยชน์มากมาย เช่น mod_perl, mod_python หรือ mod_php และทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ ที่ให้บริการเพียงแค HTML อย่างเดียว (“Apacheคือ”, 2560 :ออนไลน์)

2.) โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากชาวสวีเดน 2 คน ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และชาวฟินแลนด์ 1 คน Michael “Monty” Widenius ซึ่งได้จัดตั้งบริษัทที่ชื่อว่า MySQL ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนี้ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี 1979 แต่ได้เปิดให้ใช้งานจริงเมื่อปี 1996 โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูลแบบโครงสร้าง ซึ่งข้อมูลที่ไดรวบรวมมาจะอยู่ในรูปแบบของตารางเพื่อช่วยให้สามารถค้นหา และสืบค้นข้อมูลได้ง่ายกว่าการเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ ซึ่งการ

เก็บข้อมูลแบบตารางนั้น ส่งผลให้การทำงานของ MySQL นั้นทำงานได้รวดเร็วและยืดหยุ่น และข้อมูลทุก ๆ ตารางจะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามต้องการ (“Mysql คือ”, 2560:ออนไลน์)

3.) phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ ฐานข้อมูล Mysql แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบาก และยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้น จึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล 20MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้นโดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเองนอกจากนี้ phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือ ทำการ สร้างตารางใหม่ ๆ และยังมีการทำงานที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พรอมกันนั้นยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับกับการใช้ ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล (“phpMyAdmin”, 2557 :ออนไลน์)

- ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษา ประเภท Markup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจมีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนา และกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ภาษา HTML ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ HTML Level 1, HTML 2.0, HTML 3.0, HTML 3.2 และ HTML 4.0 HTML 5.0 ทาง W3C ได้ผลักดันรูปแบบของ HTML แบบใหม่ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่ามาทดแทนใช้ HTML รุ่น 5.0 HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัย Tag ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่น ๆ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติมการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, EditPlus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft 21FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) แต่มีข้อเสีย คือ โปรแกรมเหล่านี้มัก generate code ที่เกินความจำเป็นมากเกินไป ทำให้ไฟล์ HTML มีขนาดใหญ่ และแสดงผลช้า ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจภาษา HTML จะเป็นประโยชน์ให้เราสามารถแก้ไข code ของเว็บเพจได้ตามความต้องการ และยังสามารถนำ script มาแทรกตัดต่อ สร้างลูกเล่นสีสันให้กับเว็บเพจของเราได้ การเรียกใช้งาน หรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม Internet Web Browser เช่น Internet

Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Google Chrome เป็นต้น (“ภาษาHTML”, 2559 :ออนไลน์)

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

1.) ช่วยให้เนื้อหาภายในเอกสาร HTML มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และในการแก้ไขเอกสารก็สามารถทำได้ง่ายกว่าเดิม เพราะการใช้ CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงได้ในระดับหนึ่ง และแยกแยะระหว่างเนื้อหา กับรูปแบบในการแสดงผลได้อย่างชัดเจน

2.) ทำให้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็ว เนื่องจาก code ในเอกสาร HTML ลดลงจึงทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง

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

4.) ช่วยในการกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับสื่อต่าง ๆ ได้ เป็นอย่างดี

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

- ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Jaja JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้าง และพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความ และดำเนินการไปที่ละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดยเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ NetscapeCommunications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ NetscapeNavigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของเบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษา

จาวาได้ 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 ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้เฉพาะบนเบราว์เซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันเบราว์เซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวัง คือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย(ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ไปรันบนเบราว์เซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุนก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

ข้อดีและข้อเสียของ Java JavaScript การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหนก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความ และทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตามจากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่ (ความ23จริง JavaScript ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ก็มี ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุน โดยเฉพาะเช่นกันแต่ไม่เป็นที่นิยมนัก) (“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 ซึ่งมันสามารถนำไปร่วมใช้ร่วมกับระบบเว็บเพิ่มแพลตฟอร์มที่หลากหลายระบบจัดการเนื้อหา (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 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ฟรีที่ให้ใช้ภายใต้ PHP License ภาษา PHP ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการและแพลตฟอร์ม (“ภาษาPHP”, 2559 :ออนไลน์)

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

1.) Shape คือ รูปภาพที่ใช้ในการวาดชิ้นงาน โดนครากไปวางบน 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 ก่อนอื่นก็คงต้องกล่าวถึงการพัฒนา Web Application ในสมัยก่อน การที่จะออกแบบ Website สักเว็บหนึ่ง ต้องร่างแบบในโปรแกรมซึ่งอาจใช้โปรแกรมยอดนิยมอย่าง Photoshop ออกแบบ Website จากนั้นก็ทำการ Slice ออกมาเป็นภาพต่าง ๆ และสร้างเป็นไฟล์ CSS และ HTML เพื่อนำไป Coding เป็น Web Application ต่อไป ในยุคที่ Mobile หรือ Smart Device ยังไม่รุ่งเรืองก็อาจจะยังไม่มีปัญหาอะไร แต่ปัจจุบันยุคที่ Mobile First (ส่วนใหญ่เปิดดูเว็บจาก Mobile) เป็นหลัก การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงจุดนี้ แต่เนื่องจากหน้าจอของ Smart Device นั้นมีหลากหลายมาก การออกแบบหน้าเว็บให้ตอบสนองกับทุกหน้าจอ (Responsive Web Design) นั้นเป็นเรื่องยาก Twitter จึงได้พัฒนา Bootstrap ขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ในด้าน Reponsive Web Design โดยเฉพาะซึ่งมีระบบ Grid มาช่วย และมีการคำนวณค่าหน้าจอพร้อมกับปรับขนาดของ Web ให้แสดงผลกับทุกๆ หน้าจอโดยอัตโนมัติ ซึ่งเราสามารถปรับแต่งให้แต่ละหน้าจอแสดงผลต่างๆ กันได้ตามขนาดของหน้าจอ Twitter Bootstrap จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในการทำ Frontend เพราะมีเครื่องมือที่พร้อมสนับสนุนการทำงาน 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 โดยเนื้อหาของ

วิดีโอชุดนี้จะสอนโดยใช้ 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 ซึ่งเป็นแพลนที่ใช้ได้ทุกแอปแต่ราคาค่อนข้างโหด (ตอนนี้เปลี่ยนเป็น Photoshop + Lightroom Plan แล้ว) โดยรวมแอดค่อนข้างประทับใจกับ Adobe XD ครับ ด้วยความที่มันง่ายมาก ๆ ในการสร้าง Prototype แกรมแชร์ขึ้นออนไลน์ส่งให้ลูกค้าได้เลย สะดวกมาก ๆ เวลาทำโปรเจกต์ที่ต้องการ Feedback จากลูกค้าอย่างรวดเร็วครับ Prototype ในที่นี้ หมายถึง เราสามารถนำหน้าเว็บที่เราดีไซน์ไว้มาลิงค์กัน เช่น กดปุ่มนี้แล้วจะตั้งไปหน้านี้ ทำให้ User สามารถทดลองเว็บไซต์ได้เสมือนเว็บสร้างเสร็จแล้ว ทั้งที่ยังไม่ได้เขียนโค้ดเลยครับ เหมาะมากเวลาต้องการให้ลูกค้าคอมเมนต์ไอเดียออกแบบของเรา ก่อนลงมือพัฒนาแต่ด้วยความที่แอดใช้ Sketch มาสักรกแล้ว และยังไม่พอใจในบางเรื่อง Sketch ทำได้แต่ XD ทำไม่ได้ พอ Adobe เก็บเงินเลยไม่ได้ใช้ต่อครับ Adobe ตัดสินใจเปิด Adobe XD เวอร์ชันล่าสุดให้ทุกคนใช้ได้ฟรี แอดคิดว่าทำให้โปรแกรมนี้น่าสนใจมากขึ้นมาก 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.) ส่งงานออกแบบให้นักพัฒนาหรือลูกค้าได้ง่าย
- 4.) มีการอัปเดตฟีเจอร์ใหม่ๆ ทุกเดือน
- 5.) มี Plugins ให้ใช้งานมากกว่า 100 ตัว

- ข้อเสีย

- 1.) เครื่องมือน้อยกว่า Photoshop และ Illustrator
- 2.) ใส่ลูกเล่นกราฟิกได้น้อย

- Adobe XD ฟรี VS เสียเงิน ความแตกต่าง

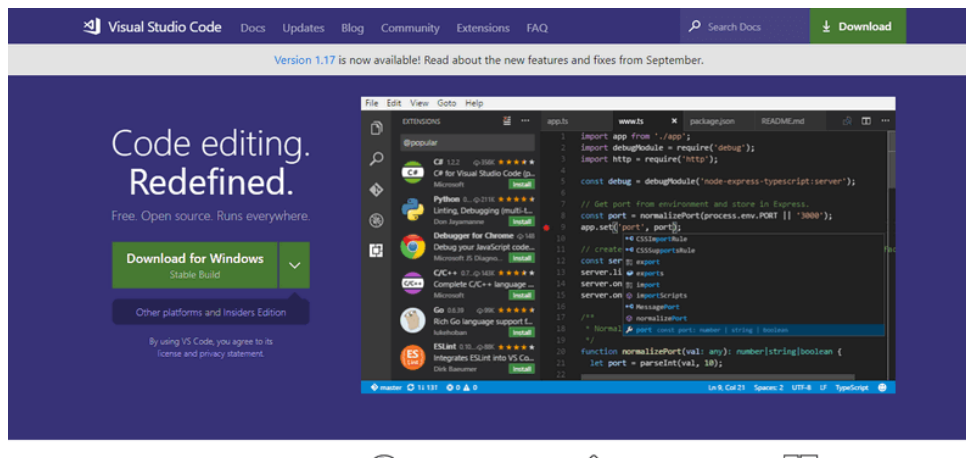
เป็นที่รู้กันอยู่แล้วว่าโปรแกรมอย่าง Adobe XD นั้นถูกปล่อยให้ใช้ฟรี แต่คำว่าฟรีก็เป็นการฟรีแบบมีเงื่อนไขที่ทาง Adobe ได้ทำการแจ้งเอาไว้ก่อนในหน้าเว็บไซต์แล้ว ข้อมูลเพิ่มเติม โปรแกรมเวอร์ชันฟรีกับเสียเงินจะแตกต่างกันที่ Limit ในการใช้งานฟีเจอร์ แต่ในส่วนของการใช้เครื่องมือยังใช้ได้เท่ากัน

- 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 2.28 Code editing

ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

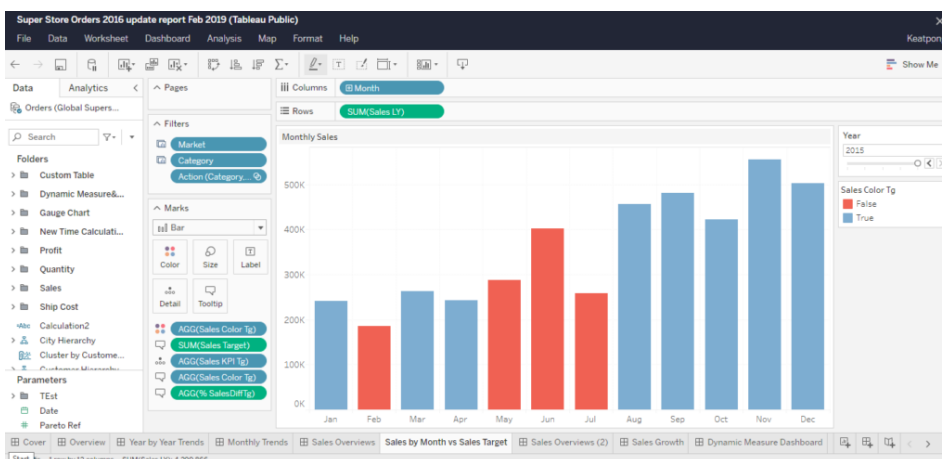
- VSCode ได้ทำการตัดในส่วนของ GUI designer ออกไป เหลือแต่เพียงตัว Editor เท่านั้น จึงทำให้ตัวโปรแกรมนั้นค่อนข้างเบากว่า Visual Studio เป็นอย่างมาก

- VSCode สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม

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

- Tableau Public: เป็น Tableau Desktop เวอร์ชันฟรี ที่ผู้ใช้งานสามารถ Download มาฝึกใช้งานโปรแกรมได้ โดยฟีเจอร์การทำงานหลักๆ 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 2.29 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 แต่ที่ทำให้เป็นเครื่องมือ

ที่เหล่า Data Scientist นิยมเลือกใช้เป็นเพราะว่าตัว Rapidminer มีขั้นตอนพร้อมสำหรับการทำ Data mining (ขุดข้อมูล) และ Machine learning ซึ่งรวมไปถึงการโหลดและการแปลงข้อมูล(ETL) การประมวลผลล่วงหน้าและการวาดภาพจากข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์และการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การประเมินผลและการปรับใช้ ต่างๆ ล้วนเป็นสิ่งที่เหล่า Data Scientist จำเป็นต้องทำในการเข้าใจข้อมูลมากขึ้น แต่ที่บอกว่า Rapidminer ใช้งานง่ายสำหรับผู้ใช้งานที่ไม่มีพื้นฐานเลยนั้นเป็นเพราะว่าหน้าตาของซอฟต์แวร์เข้าใจง่าย และการทำงานนั้นเป็นแบบ Drag and drop สำหรับการวิเคราะห์ในชั้นเบสิก Rapidminer ให้อูสเซอร์ได้ออกแบบ 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 ได้รวบรวมเนื้อหาที่เน้นการใช้งานเข้าใจ 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 เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการหาความสัมพันธ์รวมแนวคิดอัลกอริทึมมากมาย ซึ่งอัลกอริทึมสามารถเลือกใช้งานโดยตรงได้จาก 2 ทางคอกจากชุดเครื่องมือที่มีอัลกอริทึมมาให้ หรือเลือกใช้งานจากอัลกอริทึมที่ใดเขียนเป็นโปรแกรมลงไปเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มเติม 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) เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์

- ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมีหลายรูปแบบ ได้แก่

กฎความสัมพันธ์(Association rule) แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุ ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้กฎเชื่อมโยง เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย(POS) หรือร้านค้าออนไลน์ แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อมักจะซื้อพร้อมกัน เช่น ถ้าพบว่าคนที่ซื้อเทปวิดีโอมักจะซื้อเทพกาวด้วย ร้านค้าก็อาจจะจัดร้านให้สินค้าสองอย่างอยู่ใกล้กัน เพื่อเพิ่มยอดขาย หรืออาจจะพบว่าหลังจากคนซื้อหนังสือ ก แล้ว มักจะซื้อหนังสือ ข ด้วย ก็สามารถนำความรู้นี้

ไปแนะนำผู้ที่กำลังจะซื้อหนังสือ ได้ การจำแนกประเภทข้อมูล (Data classification) หากฎเพื่อระบุประเภทของวัตถุจากคุณสมบัติของวัตถุ เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจร่างกายต่าง ๆ กับการเกิดโรค โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยและการวินิจฉัยของแพทย์ที่เก็บไว้ เพื่อนำมาช่วยวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย หรือการวิจัยทางการแพทย์ ในทางธุรกิจจะใช้เพื่อดูคุณสมบัติของผู้ที่จะก่อหนี้ดีหรือหนี้เสีย เพื่อประกอบการพิจารณาการอนุมัติเงินกู้

การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data clustering) แบ่งข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันออกเป็นกลุ่ม แบ่งกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเดียวกันตามลักษณะอาการ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค โดยพิจารณาจากผู้ป่วยที่มีอาการคล้ายคลึงกัน

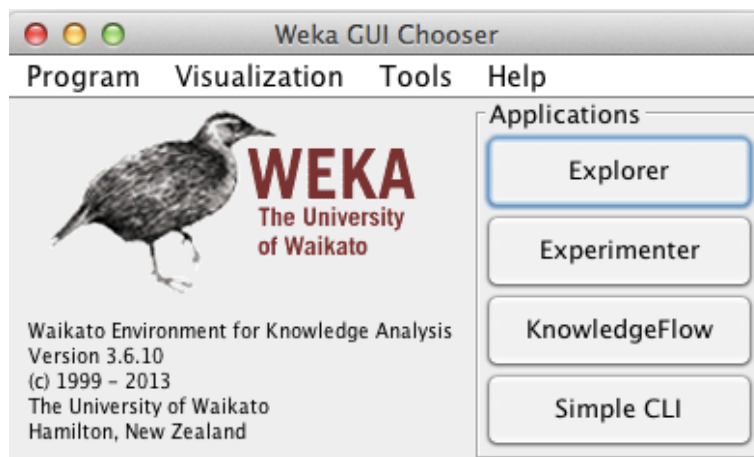
จินตทัศน์(Visualization)สร้างภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกที่สามารถนำเสนอข้อมูลมากมายอย่างครบถ้วนแทนการใช้ข้อความนำเสนอข้อมูลที่มากมาย เราอาจพบข้อมูลที่ซ้อนเร้นเมื่อดูข้อมูลชุดนั้นด้วยจินตทัศน์

- ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

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

- ประโยชน์จากการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรจากหลายฝ่าย และต้องอาศัยความรู้จำนวนมากถึงจะได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง เพราะสิ่งที่ได้จากขั้นตอนวิธีเป็นเพียงตัวเลข และข้อมูล ที่อาจจะนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้เลยก็เป็นได้ ผู้ที่ศึกษาการทำเหมืองข้อมูลจึงควรมีความรู้รอบด้านและต้องติดต่อกับทุก ๆ ฝ่าย เพื่อให้เข้าใจถึงขอบเขตของปัญหาโดยแท้จริงก่อน เพื่อให้การทำเหมืองข้อมูลเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง



ภาพที่ 2.30 โปรแกรม WEKA

(“Weka”, 2560: ออนไลน์)

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

- General Toolbar คือ เมนูทั่วไป
- Quick Connect คือ ล็อกอินแบบรวดเร็ว
- Server Information คือ แสดงข้อมูลจากServer
- Local Site Folder Tree คือ แสดงโฟลเดอร์ในเครื่อง
- Remote Site Folder Tree คือ แสดงโฟลเดอร์ที่อยู่ใน Server
- Local Site Files คือ แสดงไฟล์ในโฟลเดอร์ที่เลือกไว้
- Remote Site Files คือ แสดงไฟล์ในโฟลเดอร์ที่อยู่ใน Server ที่เลือกไว้
- Queue Files คือ แสดงรายชื่อไฟล์ที่จะ Upload / Download

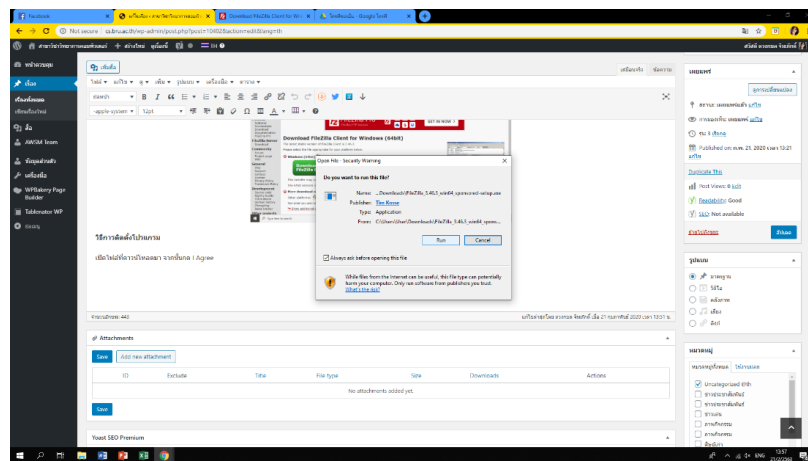
- วิธีการดาวน์โหลดโปรแกรม

เข้าไปที่เว็บไซต์ filezilla-project.org เมื่อเข้าได้แล้วก็กดดาวน์โหลด ตามภาพด้านล่าง แล้วกด Download ลิงค์



ภาพที่ 2.31 หน้าต่างแสดงลิงค์ในการดาวน์โหลดโปรแกรม

วิธีการติดตั้งโปรแกรม

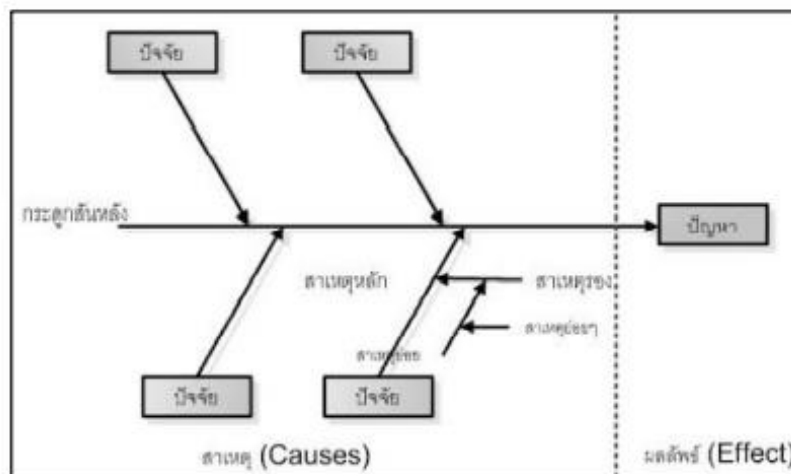


ภาพที่ 2.32 เปิดตัวไฟล์ที่ดาวน์โหลด

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

2.3.3 แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล(Cause and Effect Diagram)

(ผังแก้งปลากับแผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป: ออนไลน์)
 แผนภูมิแก้งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็น เครื่องมือทางการบริหาร รูปแบบหนึ่งที่ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินงานทางธุรกิจถือว่าเป็น เรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึง ปัญหาระดับใหญ่ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหา เพียงเล็กน้อย หรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่ จะต้องได้รับการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เนื่องจาก ปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับ การเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ โดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้วอาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบ และส่งผลต่อความเสียหายหรือล่ม สลายได้ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่ สามารถจัดการกับปัญหา และแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดีย่อม หมายถึงความสำเร็จในการ แก้ไขปัญหาเพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ และก้าวไปสู่ความสำเร็จตาม เป้าหมายหลักการแก้ไข ปัญหาที่ดีนักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุ ของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดี คือ การเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิ แก้งปลาสามารถ เรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram (ผัง แก้งปลากับแผนภูมิความคิด Fishbone Bone Diagram & Mind Map, ม.ป.ป: ออนไลน์)











ภาพที่ 2.33 รูปแบบการเขียนแผนผังแก้งปลา

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

(“อี-อาร์ไอโตะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram)”, 2559: ออนไลน์) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพกระแสข้อมูลเป็น แบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการ นำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการทำงานกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะ แสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่างกระบวนการกับข้อมูล แต่ในบางครั้ง นักวิเคราะห์ระบบก็ต้องการทราบรายละเอียดอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่น เข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการตัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความ ต้องการในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ เป็นสำคัญ อย่างที่ได้กล่าวไปว่าแผนภาพกระแส ข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลัก ๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุต โพรเซส และข้อมูล โดยทุกคนในทีมงานพัฒนาระบบสามารถมองเห็นระบบได้จาก แผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบสำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแส ข้อมูลจะมีอยู่ 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โพรเซส (Process), ดาตาโฟลว์ (Data Flow), เอ็กซ์เทอร์นัล เอ็นทิตี (External Entities), ดาตาสโตร์ (Data Store) ดังตารางที่ 2.2 ดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริ วงศ์, 2555: 192-201)

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane & Sarson

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

อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram : Entity-Relationship Diagram) แบบปีกกา เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโครงสร้าง ฐานข้อมูลในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้ สามารถเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวท์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอนทิตีอาจเป็นสิ่งที่ เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็น ได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิด และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอนทิตีที่เป็น 112 รูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอนทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

แอททริบิวท์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของแต่ละ เอนทิตี ซึ่งเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวท์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวท์ขึ้นกับว่า ระบบงานที่กำลังพัฒนานั้นต้องการรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีมาก หรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอนทิตี ของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวท์คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะ ที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น

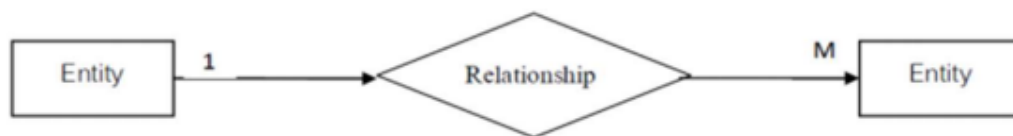
ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอนทิตีในระบบงานหนึ่ง ๆ สามารถมีความสัมพันธ์กับ เอนทิตีอื่นได้ ตัวอย่างเช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วยเอนทิตีพนักงาน และเอนทิตีแผนก ที่มี ความสัมพันธ์ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอนทิตี นักศึกษา และเอนทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่า นักศึกษาแต่ละคนจะ ลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

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



ภาพที่ 2.34 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง (one-to-one)

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



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

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









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

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







ตารางที่ 2.3 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 2.3 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.4 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 และ ลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม หรือระบบที่ละขั้นตอนรวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

- ประโยชน์ของผังงาน


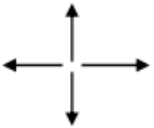


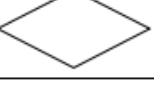
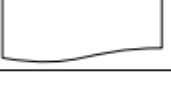


- 1.) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่มีข้อสงสัย
- 2.) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
- 3.) ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว
- 4.) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่าย และรวดเร็วมากขึ้น

5.) การเขียนผังงานสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือ

- ผังงานระบบ (System Flowchart) ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบงานหนึ่ง ๆ โดยกล่าวถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารเบื้องต้นคืออะไร วัสดุที่ใช้คืออะไรใช้หน่วยความจำประเภทใด 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 2.5 แสดงข้อมูลสัญลักษณ์ของผังงาน Flowchart

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

2.3.6 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

(“แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)”, 2559: ออนไลน์) แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) หมายถึงแผนผังคุมกำหนดงานมักใช้ในด้านจัดการโครงการต่าง ๆ ในองค์กรขนาดใหญ่ 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 ใช้แก้ปัญหาเรื่องการจัดตารางการผลิต การควบคุมแผนงาน และโครงการ การบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ เรียกว่า แผนภูมิแกนต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบ หรือเส้นโดยใช้แกนนอนเป็นเส้นมาตรฐานส่วนแสดงเวลาส่วนแกนตั้งเป็นมาตรฐานแสดงขั้นตอนของกิจกรรม หรืองาน หรืออัตรากำลังขององค์กร

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

- ข้อจำกัด

1.) ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานย่อยต่าง ๆ จึงบอกไม่ได้ว่า

- กิจกรรมใดบ้างที่ต้องทำให้เสร็จก่อนจะเริ่มต้นกิจกรรมอื่น

- กิจกรรมใดบ้างที่สามารถเริ่มต้นทำพร้อมกันได้ - กิจกรรมใดสามารถล่าช้าได้เท่าใดโดย

ไม่กระทบต่อกิจกรรมอื่น หรือต่อความสำเร็จของโครงการ

2.) ไม่สามารถบอกได้ว่าควรจะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้บริหารโครงการได้มี

ประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.37 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

แผนภูมิแกนต์ มีประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตหรือการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้การผลิตนั้นจะมีกระบวนการซ้ำ ๆ หรือมีการพัฒนาสามารถบอกได้ว่างานหรือกิจกรรมใดทำในช่วงเวลาใด, ระยะเวลาเร็วที่สุดที่โครงการดังกล่าวจะเสร็จสิ้นเมื่อใดใช้ในการบันทึก และดูความก้าวหน้าของงาน วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน และปรับเปลี่ยนการวางแผนได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำง่ายเข้าใจง่าย 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 "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า

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

- วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลมีอะไรบ้าง

1.) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

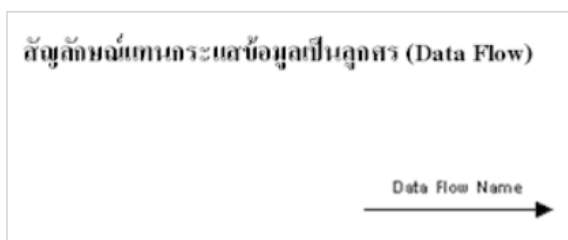
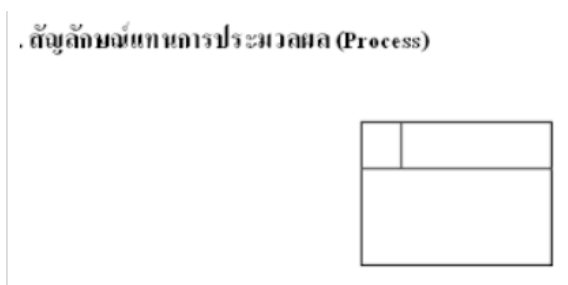
2.) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

3.) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

4.) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต



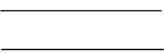




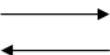
5.) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่างๆ (Data and Process)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล



ภาพที่ 2.38 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 2.39 สัญลักษณ์ต่างๆ

Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่ได้รับเข้า หรือ ดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

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

ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่นๆ หรือระบบงานอื่นๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือ สีเหลี่ยมจัตุรัส หรือสีเหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

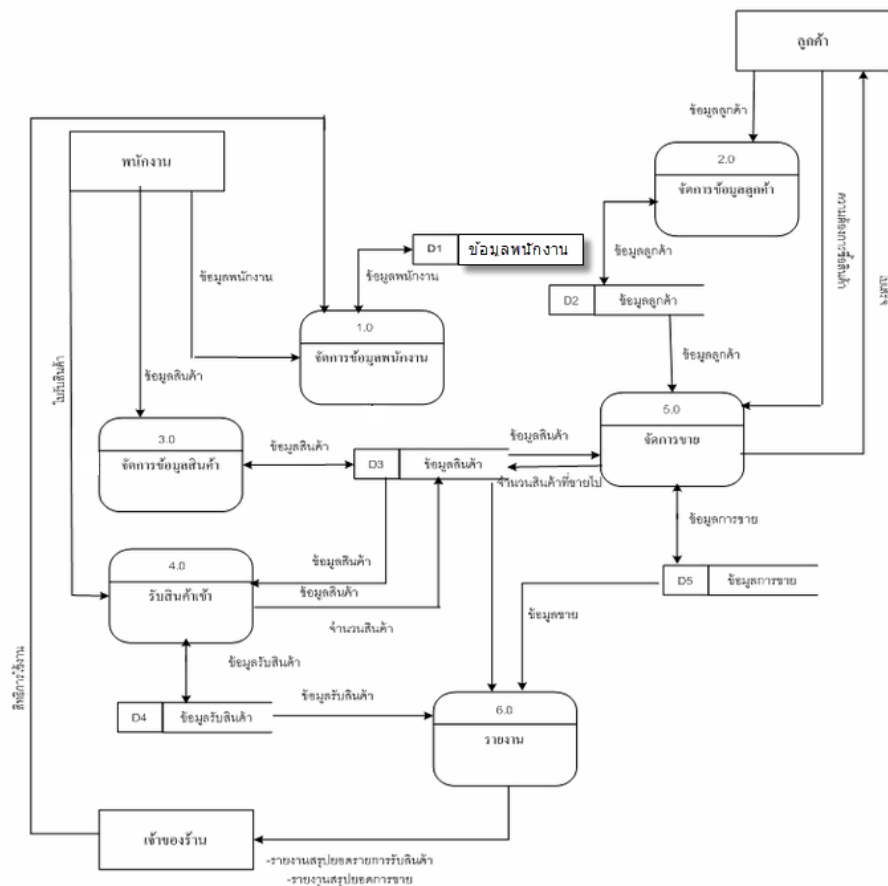
แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการ

เก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

ตัวอย่างการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล DFD Level 1

ถ้าระบบใดมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบจะไม่สามารถอธิบายการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆ ได้หลายระบบ โดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนสามารถอธิบายการทำงานได้ทั้งหมด เรียกวิธีนี้ว่า “ การแบ่งย่อย

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



ภาพที่ 2.40 DFD Level 1

การใช้แผนภาพกระแสข้อมูลในการกำหนดกระบวนการทางธุรกิจ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับแรกจะเป็นการนำเสนอแวดล้อม (Context) ของระบบในภาพรวม ในขณะที่แผนภาพกระแสข้อมูลระดับถัดลงมา ก็จะแตกรายละเอียด (Explode) มากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ ล่าง ๆ ก็จะเป็นการขยายรายละเอียดของระดับก่อนหน้า ทำให้เห็นถึง กระบวนการทำงาน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า ฟังก์ชันแนลดีคอมโพสิชัน (Functional Decomposition)

หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (Business Process Redesign: BRP) หรืออาจเรียกว่า Business Process Reengineering เพื่อทำการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางธุรกิจเดิมที่เป็นอยู่ให้มีทิศทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม

2.3.8 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

(“พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)”, 2560: ออนไลน์) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บรายละเอียด ต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ทำให้ สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้โดยสะดวก ตัวอย่าง เช่น ผู้ใช้อาจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายงานต่าง ๆ ไว้ภายในหมวดรายการชื่อ “Report” เป็น ต้นทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ให้เป็นหมวดหมู่ในพจนานุกรม ข้อมูลเพื่อให้สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและเป็น มาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน

ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางประสานงานระหว่างผู้ใช้ กับฐานข้อมูลโดยทำการควบคุมดูแล และจัดการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ตัวอย่าง เช่น การจัดเก็บ และดูแลรักษาข้อมูลการปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น โดยจะทำการเก็บรวบรวม รายละเอียด และคำอธิบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ตัวอย่าง เช่น ชื่อ ตาราง (Table) ชื่อขอบเขต ข้อมูล (Field) และคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ที่มีการสร้าง ขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของ ฐานข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดเก็บ รายละเอียดของข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบเนื่องจากทุกฐานข้อมูลจะมีการจัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูล (Metadata) ภายในฐานข้อมูลตัวอย่าง เช่น โครงร่างของฐานข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) โครงร่างของฐานข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Schema) และโครงร่างของ ฐานข้อมูลระดับภายใน (Internal Schema) เป็นต้น ซึ่งส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลลักษณะดัง กล่าวคือ

พจนานุกรมข้อมูล หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า System Catalog โครงสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ ภาษาเอสคิว แอล (SQL) ในการจัดการฐานข้อมูลมีลักษณะแบบของข้อมูล (Data Type) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 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	ตามจำนวนอักษรที่ระบุ
3	TINYTEXT	ในกรณีที่ข้อความยาว ๆ หรือต้องการที่จะค้นหาข้อความ โดยอาศัยพีเจอร์ FULLTEXT SEARCH ของ MySQL เราอาจจะเลือกที่จะไม่เก็บข้อมูลลงในฟิลด์ประเภท VARCHAR ที่มีข้อจำกัด	ขนาดข้อมูลจริง+1byte
4	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB 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

ที่มา : (อนรรฆนงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.7 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

ที่มา : (อนรรฆณรงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 203)

ตารางที่ 2.8 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

ที่มา : (อนรรฆณรงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

ตารางที่ 2.9 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

ที่มา : (อนรรฆนงค์ คุณมณี, 2555: หน้า 204)

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ขำนิ คนไว (2562) เว็บถูกแฮกคือสิ่งที่เกิดขึ้นกับ มือใหม่หัดทำเว็บ แทบจะทุกคน โดนกันหมดครับ ไม่ว่าจะเขียนเว็บขึ้นเอง หรือจะ ทำเว็บ ด้วยภาษาใดก็ตาม จะเป็น Joomla, WordPress, หรือ Drupal ก็มีสิทธิ์โดนเหมือนกันหมดครับ เพียงแต่จะโดนมาก หรือโดนน้อยแค่นั้น ขึ้นอยู่กับว่า ผู้ที่ทำเว็บ มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเรื่องของการรักษาความปลอดภัย ให้กับเว็บไซต์ ของตัวเองหรือไม่ ส่วนใหญ่ จะมุ่งเน้นแต่การทำให้เว็บ ออกมามีหน้าตาที่สวยงามเพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้สนใจว่า จะป้องกันการถูกแฮก ได้หรือไม่ บางคนคิดว่า เว็บที่ตัวเองเพิ่งทำออกมาใหม่ๆ เป็นเว็บที่ไม่มีอะไร แล้วใครจะมานั่งแฮก แล้วจะแฮกไปทำไมให้เสียเวลา วันนี้ ผมเลยอยากจะมาอธิบาย ให้ทุกท่าน ได้เข้าใจกันว่า แฮกเกอร์เค้า แฮกเว็บ กันไปทำไม ทั้งๆ ที่บางเว็บ แฮกไปก็เท่านั้น ไม่ได้มีข้อมูล ที่มีค่า หรือมีประโยชน์อะไรเลย แฮกไปก็ไม่มีประโยชน์อะไร ไม่ได้อะไรเลย แล้วจะแฮกไปทำไม เราจะมาคำตอบของคำถามเหล่านี้กันครับ ความเดือดร้อน ของการที่ เว็บไซต์ ถูกแฮก กันก่อนเลยครับ คนที่เดือดร้อนที่สุด ก็คือ เจ้าของเว็บครับ ถ้าไม่ได้มีการสำรองข้อมูลเอาไว้ (Backup) รับรองได้ว่า ช่วยแน่นอนครับ การทำเว็บ จะต้องมีการสำรองข้อมูลในทุกๆ ครั้ง ที่มีการอัปเดตข้อมูล และควรจะทำการดาวน์โหลด ข้อมูลที่สำรองไว้แล้ว มาเก็บไว้ที่เครื่อง PC ที่บ้าน อย่างน้อยๆ สัปดาห์ละครั้ง เพื่อป้องกันความผิดพลาด ถ้าไม่ได้ทำการสำรองข้อมูลไว้ แล้วเว็บถูกแฮก รับรองได้ว่า ช่วยแน่นอนครับ ข้อมูลหายเกลี้ยง ต้องมานั่งทำใหม่หมด ถ้าเป็นข้อมูลที่เรากำเอง คงไม่ปวดหัวเท่าไร แต่ถ้าเป็นพวกข้อมูล ที่ลูกค้า ได้มาลงทะเบียนไว้ ประวัติการซื้อขายสินค้า ของลูกค้า หรือบทความที่สมาชิกในเว็บนั้น เขียนเอาไว้ เราไม่มีทางที่จะเรียกข้อมูลที่หายไป แล้วเหล่านั้น คืนกลับมาได้เลยครับ นี่คือปัญหาใหญ่ ที่คนทำเว็บ ห้ามมองข้ามโดยเด็ดขาด

คำสำคัญ : แฮกเกอร์ , ปัญหาใหญ่คนทำเว็บ , การรักษาความปลอดภัย ให้กับเว็บไซต์

ทุกวันนี้การโดนแฮกเว็บไซต์ยังคงมีและเกิดขึ้นในทุกๆวัน ไม่ลดลงไปเลย เพราะอาจมีนักพัฒนาที่เป็นมือใหม่มือใหม่ หรือ ขาดความรู้ด้านการป้องกัน การถูกแฮก หรือมองข้ามจุดนี้ไป ซึ่งจะนำไปสู่การสูญเสียได้ในกรณีที่โดนแฮกข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ โดยผู้วิเคราะห์ ได้เห็นถึงปัญหาจึงได้มีการทำข้อมูลเกี่ยวกับ ภัยคุกคามที่เกิดขึ้นบนเว็บไซต์ มาวิเคราะห์ข้อมูลให้ บุคคลทั่วไปที่สนใจได้เห็นถึง ตัวเลข หรือค่าต่างๆ ที่มีการโดนแฮกเกิดขึ้นในโลกของเรา

สุเทพ จันทรชูผล (2562) OWASP หรือ Open Web Application Security Project คือ มาตรฐานความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน จัดทำขึ้นโดยองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรที่ให้ความรู้เพื่อทำให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นและเน้นวิจัยทางด้าน Web Application Security โดย

จะมี community เกี่ยวกับ เอกสาร เครื่องมือและเทคโนโลยีความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน

1. Injection คือ การโจมตีโดยแทรกคำสั่ง (Code) เข้าไปที่แอปพลิเคชันเป้าหมาย จะมีได้ทั้งแบบ SQL หรือ NoSQL หรือแทรกผ่านคำสั่งระดับ OS และ การแทรกคำสั่งผ่าน LDAP
2. Broken Authentication คือ การโจมตีที่เกี่ยวกับการ login โดยใช้ Username และ Password หรือ การใช้ Login Key หรือ การใช้ session token
3. Sensitive Data Exposure คือ การโจมตีแบบเจาะจงมาที่การส่งชุดข้อมูลส่วนตัว , บัตรประชาชน หรือ บัตรเครดิต แล้วปลอมแปลงข้อมูลนั้นๆ โดยสามารถทำได้ทาง Web Application และ APIs(Application Programming Interface[API] : ช่องทางเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์หนึ่งไปยังอีกเว็บไซต์หนึ่ง)
4. XML External Entities (XXE) คือ การโจมตีผ่าน SOAP Web Service โดยการส่งคำสั่งเข้าไปใน XML document ของเครื่องเป้าหมาย เพื่อให้ฝั่ง Server ประมวลผลการโจมตีทาง XXE
5. Broken Access control คือ การโจมตีผ่านทางสิทธิ์ของยูสเซอร์ที่ใช้ในระบบ เช่น การให้สิทธิ์บางอย่างกับ User มากเกินไป จนทำให้สามารถเจาะได้ทั้งระบบ หรือ User ตัวเองไม่มีสิทธิ์ในการแก้ไขบางอย่าง จึงไปใช้ User ของคนอื่นที่มีสิทธิ์มากกว่ามาทำ จนทำให้เกิดช่องโหว่ในการโจมตีจาก Hacker
6. Insufficient Logging and Monitoring เป็นการโจมตีจากช่องบันทึก และ แสดงผล log ของการโจมตีที่ไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์หาความเสี่ยง และการตรวจสอบที่ไม่ครอบคลุมถึงเส้นทางการโจมตีจากกลุ่ม Hacker เช่น Hacker ใช้วิธีหลากหลายรูปแบบในการเจาะระบบ โดยการโจมตีนั้นๆ จะมี access log รวมถึงวิธีการเข้าถึง ถ้าฝั่งของ Admin Server ไม่เข้ามาตรวจสอบ log ว่ามีใครพยายามเข้ามาในระบบบ้าง และไม่ทำการลบเส้นทางหรือ History log ของ Hacker ที่ทำไว้ ก็จะทำให้ Hacker โจมตีระบบได้มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : OWASP , มาตรฐานความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน

OWASP จัดเตรียมเอกสารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย 10 อันดับแรกซึ่งบอกเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชันที่สำคัญที่สุด การใช้เอกสารนี้เพื่อให้แน่ใจว่า บริษัท ต่างๆ ยอมรับและป้องกันจากความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่เกิดขึ้นและพบมากใน เว็บไซต์ โดยจะจัด เป็น ลำดับ 1-10 ลำดับ เรียงตามความรุนแรง โดยจัดลำดับในทุก 3 ปี ซึ่งผู้วิเคราะห์ที่ได้ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับ วรรณกรรมนี้เป็นยากมาก เพราะมี ชนิดของการโจมตีเว็บไซต์ที่ติด TOP10 OWASP นี้ อยู่ด้วย เช่น Injection , XSS , CSRF เป็นต้น

อัชฌาพร กว้างสวัสดิ์, เพียงฤทัย หนูสวัสดิ์, วราลี คงเหมาะ, ปวีณา ทิพยากุลรักษ์และบุษกร สังขนันท์ (2560) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างโมเดลการทำนายระดับความเครียด ด้วยเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree) 2) เพื่อพัฒนาระบบทำนายระดับความเครียด ด้วยเทคนิค

ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree) 3) เพื่อประเมินการยอมรับของระบบทำนายระดับความเครียด โดยมีเครื่องมือในการพัฒนาระบบ คือ ภาษา PHP ซึ่งการสร้างโมเดลการทำนายระดับความเครียดโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบต้นไม้การตัดสินใจ ใช้กลุ่มข้อมูลตัวอย่างจากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2,000 ตัวอย่าง โดยมีการวัดประสิทธิภาพของกฎด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบ Cross-validation Test และนำกฎที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบทำนายระดับความเครียด เมื่อได้ระบบทำนายระดับความเครียดแล้วนำไปประเมินการยอมรับของระบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยคือ 1) ระบบทำนายระดับความเครียด 2) แบบสอบถามวัดการยอมรับของระบบ โดยมีการวัดการยอมรับจากการใช้งาน ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ตัวอย่าง สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) จากการสร้างโมเดลทำนายระดับความเครียดทำให้ได้กฎการทำนายจำนวน 120 กฎ ซึ่งมีค่าความถูกต้องของโมเดลอยู่ที่ร้อยละ 91.10 2) ผลการพัฒนาาระบบทำนายระดับความเครียดผ่านเว็บไซต์ www.predictstress.com ซึ่งระบบสามารถวัดระดับความเครียดได้และเสนอแนะข้อปฏิบัติเป็นแนวทางแก้ไขความเครียดได้ 3) ผลการประเมินการยอมรับของระบบทำนายระดับความเครียด ด้วยเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ โดยมีการประเมิน 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ซึ่งภาพรวมยอมรับระดับมาก (4.21)

คำสำคัญ : ต้นไม้การตัดสินใจ Decision tree , สร้างโมเดล , ภาษา PHP

จากแนวคิด การสร้างโมเดลเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ ผู้จัดทำได้เลือกใช้ขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ทำเหมืองข้อมูลแบบ Classification ด้วยการสร้างโมเดล Decision Tree โดยใช้โปรแกรม RapidMiner Studio 9.6 ในการสร้างโมเดล Decision Tree เพื่อทำการเปรียบเทียบ ด้านเนื้อหา การออกแบบ และการใช้งาน โดยมีการวัดประสิทธิภาพของกฎด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูล

อรรวรรณ เขาวลิต, สมรัก ญัฐวุฒ, สุจิตรา อุดลย์เกษม (2560) งานวิจัยนี้พัฒนาระบบงานประยุกต์บนเว็บที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่ง SQL และให้คำแนะนำในกรณีที่ระบบตรวจสอบพบว่าการเขียนคำสั่ง SQL ไม่ถูกต้องการทำงานของระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือการจัดการฐานข้อมูลระบบการทดสอบคำสั่ง SQL และการให้คำแนะนำการเขียนคำสั่ง SQL จากผลการทดลองการใช้งานระบบพบว่าระบบมีความถูกต้อง 100% สามารถนำระบบทดสอบการเขียนคำสั่ง SQL ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการพื้นฐานข้อมูลเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการเขียนคำสั่ง SQL ของผู้เรียนและช่วยลดกำลังคนและเวลาที่ต้องใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนคำสั่ง SQL (“ระบบตรวจสอบการเขียนคำสั่ง SQL (SQL Command Checking System)”, 2560: ออนไลน์)

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูล, การทดสอบคำสั่ง SQL, คำแนะนำการเขียนคำสั่ง SQL

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวพบว่า ประโยชน์ในการนำภาษา SQL มาใช้ในการเขียนฐานข้อมูล ซึ่งมีการประยุกต์มาใช้บนเว็บ และการใช้ฐานข้อมูลบนเว็บยังสามารถช่วยลดจำนวนคนนั้นหมายถึงการลดต้นทุนขององค์กรได้อีกด้วย

พัทธนันท์ รัตนวรเศวต (2563) หลักเกณฑ์ของเว็บไซต์คุณภาพดีเพื่อความเป็นสากลนิยม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ดีกว่า ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้สึกประทับใจ อยากรกลับมาใช้งานเว็บไซต์อีกครั้งในอนาคต ดังนั้น ก่อนเริ่มทำเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ กับหลักการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อให้เว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้น สามารถช่วยเสริมธุรกิจของเราให้เติบโตบนโลกออนไลน์ได้อย่างแท้จริง หลักเกณฑ์ของเว็บไซต์คุณภาพดีเพื่อความเป็นสากลนิยม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ดีกว่า ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้สึกประทับใจ อยากรกลับมาใช้งานเว็บไซต์อีกครั้งในอนาคต ดังนั้น ก่อนเริ่มทำเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ กับหลักการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อให้เว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้น สามารถช่วยเสริมธุรกิจของเราให้เติบโตบนโลกออนไลน์ได้อย่างแท้จริงเว็บเพจหนึ่งหน้า มีรายละเอียดเรื่องราวต่างๆ มากมาย ดังนั้นการจัดเรียงหัวข้อเรื่องราวต่างๆ ควรจะนำเสนอให้อ่านง่าย สบายตา อยากรอ่านต่อไปเรื่อยๆ จนจบ ดังนั้นการใช้ขนาดตัวหนังสือ สีตัวหนังสือ สีพื้นหลัง ควรเลือกใช้สีที่เหมาะสม ขนาดตัวหนังสือไม่เล็กเกินไปหรือไม่ใหญ่เกินไป เหมาะสมกับลักษณะ-ตำแหน่งของข้อความ ยกตัวอย่างเช่น หัวข้อควรจะใช้สีโทนเข้ม หรืออาจจะใหญ่ หรืออาจจะใช้ตัวหนากว่าปกติ ขึ้นกับการออกแบบ UI ของ Designer และควรใช้สีตัวอักษรที่ตัดกับสีพื้นหลัง เพราะจะทำให้หน้าอ่าน และอ่านง่ายขึ้นในอดีต ประโยชน์ของเว็บไซต์ คือ เพื่อการนำเสนอข้อมูลบนสื่ออินเทอร์เน็ต ถึงแม้เทคโนโลยีในการนำเสนอข้อมูลจะก้าวหน้ามากกว่าอดีตเพียงใด ปัจจุบันประโยชน์ของเว็บไซต์ก็ยังคงเป็นเช่นนั้น ดังนั้นเว็บไซต์ที่ดี ควรจะสามารถนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ แสดงผลสวยงามในทุกอุปกรณ์-ทุกเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้เข้าชมซึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ เรียกว่า "Responsive-Web-Design-" เป็นวิธีการ-แนวคิดในการจัดเรียงข้อมูลในการแสดงผล โดยใช้ CSS ควบคุมการแสดงผล เพื่อให้สามารถแสดงผลได้สวยงามทุกขนาดหน้าจอ

คำสำคัญ : Responsive , การออกแบบ UI , CSS ควบคุมการแสดงผล , ขนาดตัวหนังสือ สีตัวหนังสือ สีพื้นหลัง , การจัดเรียงข้อมูลในการแสดงผล

การพัฒนาเว็บ หลักเกณฑ์ของเว็บไซต์คุณภาพดี จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เข้าชมได้ดีกว่า ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้สึกประทับใจจะนำเสนอให้อ่านง่าย สบายตา อยากรอ่านต่อไปเรื่อยๆ จนจบ ดังนั้นการใช้ขนาดตัวหนังสือ สีตัวหนังสือ สีพื้นหลัง ควรเลือกใช้สีที่เหมาะสม การออกแบบ UI ของ Designer จะใช้สีตัวอักษรที่ตัดกับสีพื้นหลัง เพราะจะทำให้หน้าอ่าน และอ่านง่ายขึ้น ซึ่งผู้จัดทำได้ออกแบบ

หน้าจอโดยใช้เทคโนโลยีแบบ Responsive Web Design ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 ผู้ใช้งานคือ ผู้ดูแลระบบ กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ จากการศึกษาพบว่าระบบนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

วนิดา พงษ์สงวน, ทิพยา ถินสูงเนิน , มาโนช ถินสูงเนิน (2559) การพัฒนาแบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองของปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจเพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาแบบจำลองของปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวาน ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดโรคเบาหวานถือเป็นสารสนเทศที่มีความสำคัญที่จะช่วยให้หน่วยงานทางด้านการแพทย์นำไปใช้สำหรับวางแผนกลยุทธ์ในการป้องกันโรคที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ในการดำเนินงานวิจัยใช้ข้อมูลผู้เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างปี 2550 – 2555 จำนวนทั้งสิ้น 4,402 ราย แบ่งข้อมูลสำหรับฝึกและทดสอบแบบจำลองออกเป็นร้อยละ 90:10 ตามลำดับ พัฒนาแบบจำลองด้วยอัลกอริทึมเจสี่สิบแปด ซึ่งเป็นเทคนิคแบบต้นไม้ตัดสินใจ ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยค่าความแม่นยำ ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองที่พัฒนาให้ประสิทธิภาพที่มีค่าความแม่นยำ 76.14% และสามารถสร้างกฎการจำแนกจากต้นไม้ตัดสินใจทั้งสิ้น 97 กฎ ซึ่งพบว่าปัจจัยเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดโรคเบาหวาน ได้แก่ อายุ เพศ สถานะภาพที่อยู่ อาชีพ ประวัติความดันโลหิตเกินมาตรฐาน ประวัติค่าดัชนีมวลกายเกินมาตรฐาน พฤติกรรมการสูบบุหรี่ พฤติกรรมการดื่มสุรา และประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน

คำสำคัญ : เหมืองข้อมูล , ต้นไม้ตัดสินใจ , อัลกอริทึมเจสี่สิบแปด , โรคเบาหวาน , ผลการวิจัยค่าความแม่นยำ

จากการพัฒนาแบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจนี้ ได้มีผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองที่พัฒนาให้ประสิทธิภาพที่มีค่าความแม่นยำ 76.14% โดยใช้อัลกอริทึมเจสี่สิบแปด ให้ผลลัพธ์กฎการจำแนกจากต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งค่าความแม่นยำนี้เป็นค่าความแม่นยำที่สามารถยอมรับได้ตามแบบจำลองที่พัฒนา

2.5 บทสรุป

จากแนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ทั้งหมดนั้น คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM จาก เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบ Classification ด้วยการสร้างโมเดล Decision Tree เพื่อจัดกลุ่ม ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล คือ โปรแกรม Weka และโปรแกรม RapidMiner ในการสร้างโมเดล Decision Tree เพื่อทำการ เปรียบเทียบ และเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมานำเสนอ จากนั้นนำข้อมูลสารสนเทศมาทำการ แสดงผลแบบ visualization ในรูปแบบของกราฟแผนภูมิโดยใช้โปรแกรม Tableau Public และ API Google Charts ร่วมด้วย โดยใช้ภาษา HTML , PHP และ CSS ในการเขียนเว็บไซต์ขึ้นมา เพื่อเผยแพร่ ให้ผู้ที่สนใจในเรื่องภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์บนเว็บไซต์ ได้นำข้อมูลหรือชุดข้อมูลนี้ที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการศึกษาต่อหรือ การเรียนการสอน และให้องค์กร ด้านธุรกิจออนไลน์ ได้นำข้อมูลไปอบรม ให้แก่บุคลากรภายในองค์กรของตนเองได้