

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการข้อมูลเงินบริจาคขององค์กร Thailand YFC โดยผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการนี้ เพื่อช่วยเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการ และกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยประกอบไปด้วย ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการข้อมูลเงินบริจาคขององค์กร Thailand YFC เกิดจากการนำเอาเทคโนโลยี Progressive web application (PWA) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ โดย (อิมรอน บินอาวาม, สมชัย หลิมศิริโรจน์, 2560) ผู้พัฒนาโครงการ วิธีการจัดการ การแบ่งมรดกตามหลักกฎหมายอิสลาม โดยสามารถจัดการการแบ่งมรดกผ่านเว็บโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้การใช้งานสอดคล้องกับ สถานการณ์ของประเทศไทยที่กำลังจะก้าวไปในยุค ประเทศไทย 4.0 ที่ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักการ และเทคนิค PWA คือแนวคิดไอเดียจาก Google ที่จะพัฒนาให้เว็บมีประสบการณ์ใช้งานใกล้เคียงกับแอปมากที่สุด สามารถแสดงผลในแบบ Responsive บนอุปกรณ์ที่หลากหลายได้โดยผ่านเบราว์เซอร์ หรือ การอัปเดตข้อมูลได้ทันทีแบบทันที เนื่องจาก PWA ไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดผ่าน App Store หรือ Google Play Store ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องโหลดลงเครื่องก่อน และไม่จำเป็นต้องมาจัดการกับฐานข้อมูลให้ยุ่งยาก นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้ทำหน้าที่จัดการ การแบ่งมรดกสามารถใช้งานเครื่องมือที่ออกแบบได้สะดวก ง่าย และรวดเร็วแล้วยังช่วยทำให้เกิดความโปร่งใสในกระบวนการแบ่งมรดกอันก่อให้เกิดความพึงพอใจของทายาทในทรัพย์สินของมรดกที่ ตนได้รับ และช่วยลดปัญหาความขัดแย้งได้อีกด้วย จากผลวิจัยดังกล่าวจึงสอดคล้องกับพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการข้อมูลเงินบริจาคขององค์กร Thailand YFC เพื่อช่วยเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว ในการเก็บข้อมูล

เรียกดูข้อมูลได้ในทันที มีการทำงานอย่างเป็นระบบ แม่นยำ เกิดความน่าเชื่อถือ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานแก่องค์กร Thailand YFC และสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ Thailand YFC ได้เป็นอย่างดีมากยิ่งขึ้น และผู้พัฒนามีแนวคิดในการใช้ภาษา Golang ในการสร้างเว็บไซต์ ช่วยให้เว็บไซต์มีประสิทธิภาพในการทำงาน ทำงานได้รวดเร็ว และแม่นยำต่อการใช้งานยิ่งขึ้น โดยภาษา Golang หรือ ภาษา Go เป็นภาษา Programming แบบ Open-Source ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Google ในปี 2007 และเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ในยุคนี้โดยภาษา Go นั้นจะมีจุดเด่นในเรื่องของ Performance ที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วเทียบกับภาษาอื่น ๆ อีกทั้งยังมีจุดเด่นในเรื่องของ Simplicity ที่เน้นความง่ายในการเขียน และการอ่าน และยังสามารถทำ Concurrent Programming ได้ง่าย เพราะภาษา Golang ถูกออกแบบมาเพื่อทำให้แอปพลิเคชันที่ต้องใช้ Multi-Threading หรือ Distributed Systems เป็นเรื่องที่ยง่ายขึ้น ซึ่งการทำงานของ ภาษา Golang มีดังนี้

1) Web Development & Backend Development Golang เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับการทำงาน Web Development เพราะ Golang สามารถใช้สร้างระบบที่รองรับการทำงานใน Scale ใหญ่ที่มี Request จำนวนมากได้ ซึ่ง Golang ถูกออกแบบมาเพื่องานประเภทนี้โดยเฉพาะ ยกตัวอย่างเช่น มี HTTP Package อยู่ใน Standard Library ของ Go โดยที่ไม่ต้องลง Library เพิ่มเติม หรือจะใช้ Framework ต่าง ๆ ช่วยให้ทำ Web Development ได้ง่าย และสะดวกขึ้น เช่น Gin Gonic, Martini, Buffalo

2) DevOps Automation เพราะ Golang เป็นภาษาที่มี Syntax ที่ง่าย และเบาทำให้เหมาะกับการใช้สร้าง Script ง่าย ๆ ในการทำ Tasks ต่าง ๆ ได้ดี โดยเฉพาะ Tasks ในด้านงานของ DevOps เช่น การทำ Task Automation ต่าง ๆ ใน CI/CD Pipeline เป็นต้น นอกจากนี้ Golang ยังสามารถถูก Compile ได้อย่างรวดเร็ว จึงเหมาะกับงานประเภทนี้มากเช่นกัน

3) Cloud Computing Systems สามารถใช้ในการพัฒนา Cloud Computing Systems ที่ Scalable ได้ดี ยกตัวอย่างเช่นโครงการชื่อดังที่ไม่มีสาย DevOps อย่างเช่น Docker และ Kubernetes ซึ่ง 2 โครงการนี้นั้นใช้ Golang เป็นภาษาหลักในการพัฒนา หรือแม้กระทั่งบริษัท Cloud Software ชื่อดังอย่าง Dropbox ได้เปลี่ยนระบบหลังบ้านจาก Python มาเขียนใหม่ด้วย Golang แทน

4) Command Line Interface Tools สามารถนำมาใช้สร้าง command-line interfaces หรือ CLI ได้ง่ายๆ ยกตัวอย่างเช่น docker-cli ของ Docker และ kubectl ของ Kubernetes ซึ่ง Golang เองก็มี framework ตัวช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้าง CLI เช่น ใช้ Cobra ร่วมกับ Viper

5) Other Applications สามารถนำมาใช้สำหรับ Application อื่น ๆ ได้อีกมากมาย เช่น การทำ Robot, Drone, IoT (Internet of Things) ด้วย tools อย่าง Gobot

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Progressive web application (PWA)

Progressive web application (PWA) คือการทำเว็บไซต์ธรรมดาให้ใกล้เคียงกับแอปพลิเคชันที่ดาวน์โหลดเครื่องมากที่สุด ทั้งในแง่รูปลักษณ์ ความเร็ว ไปจนถึงการใช้งาน สอดคล้องกับคำเรียกที่ว่า Progressive โดย PWA จะมีการปรับการแสดงผลให้เหมาะกับอุปกรณ์ที่ใช้ โดยเฉพาะ ไม่ว่าจะเป็น desktop mobile หรือ tablet

#### 2.2.1.1 คุณสมบัติของ Progressive web ประกอบด้วย 3 อย่าง คือ

- 1) Reliable : มีความน่าเชื่อถือ สามารถใช้งานได้ตลอดแม้ว่าการทำงานของเครือข่ายจะไม่เสถียร
- 2) Fast : ต้องเร็ว ตอบสนองต่อผู้ใช้สำคัญที่สุด
- 3) Engaging : ผู้ใช้สามารถใช้งานไม่ต่างกับแอปพลิเคชันปกติ

#### 2.2.1.2 ข้อดีของ Progressive web application

- 1) สามารถทำงานบางฟังก์ชันแบบออฟไลน์ได้
- 2) กินทรัพยากรเครื่องต่ำ
- 3) ปรับการแสดงผลได้ตามต้องการ
- 4) มีความปลอดภัยสูงกว่าเว็บแอปธรรมดา
- 5) ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก เพราะไม่จำเป็นต้องเข้าผ่าน App Store หรือ Google Play Store เพื่อดาวน์โหลดแค่เข้าในหน้าเว็บก็ใช้งานได้ทันที
- 6) ไม่ถูกจำกัดด้วย OS เนื่องจากรันผ่านเว็บเบราว์เซอร์

### 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับคลังข้อมูล

สายสุนีย์ เจริญสุข (2558). ได้ให้ความหมายว่าระบบคลังข้อมูลช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรบูรณาการได้รับข้อมูลจากที่แตกต่างกันของแหล่งที่มา และการค้นหาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคลังข้อมูลต้องใช้การออกแบบ และเทคนิคการใช้งานอย่างสมบูรณ์แตกต่างจากระบบฐานข้อมูล และการพัฒนาระบบคลังข้อมูลเริ่มจากการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งวิธีการหนึ่งเรียกว่า ระเบียบวิธี 9 ขั้นของ Kimball จะเน้นที่การออกแบบจากระบบงานย่อยหรือ ดาต้ามาร์ทของแต่ละระบบงานในองค์กรก่อนจึงนำส่วนย่อย ๆ นั้นมารวมเป็นระบบคลังข้อมูลขององค์กรต่อไป ซึ่งจะต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลใน

คลังข้อมูลหลายมิติ เช่น การเจาะลึก การรวมขึ้น การเลื่อนบาง การหมุน การเจาะข้าม และการเจาะทะลุ รวมทั้งมีการออกแบบฐานข้อมูลระบบคลังข้อมูลที่มีโครงสร้าง 2 แบบคือ โครงสร้างแบบดาว และโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ ทั้งนี้กระบวนการหนึ่งที่สำคัญมากในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเข้าสู่ดาต้ามาร์ทของแต่ละระบบ หรือเรียกว่าการแปลงข้อมูล โดยจะต้องกำหนดการส่งข้อมูล รวบรวมหรือสร้างข้อมูลภายนอกวางแผน และสร้างรูทีนการแปลงข้อมูล จึงตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้ก่อนนำเข้าสู่คลังข้อมูล เพื่อให้เป็นข้อมูลที่เหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไปโดยขั้นตอนการออกแบบคลังข้อมูลของ ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนดังนี้

1) การเลือกกระบวนการ (Choosing the process) คือการเลือกกระบวนการในการออกแบบคลังข้อมูลประกอบด้วย top-down และ bottom-up โดยขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้งานของคลังข้อมูล

2) การเลือกระดับความละเอียด (Choosing the grain) คือการเลือกระดับความละเอียดของงานในการออกแบบคลังข้อมูล เช่น ระดับรายวันหรือสรุปเป็นรายเดือน

3) การระบุความสอดคล้องในตารางมิติ (Identifying and conforming the dimensions) คือขั้นตอนการระบุมุมมองในการพัฒนาระบบจัดการคลังข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ในมุมมองของลูกค้า พนักงานขาย หรือในมิติของตัวสินค้า มิติที่มักจะมีตลอดในคลังข้อมูลก็คือมิติของเวลา และ conform dimension โดยการเปรียบเทียบ

4) การเลือกค่าความจริง (Choosing the facts) คือการเลือกมุมมองในตารางค่าความจริง เช่น ผลการเรียนของนักเรียนโดยสิ่งที่เลือกเป็นค่าความจริงได้ต้องบวกลบ คูณ หารกันได้

5) การเตรียมข้อมูลในตารางค่าความจริง (Storing pre-calculations in the fact table) คือขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่จะถูกนำมาคำนวณในตารางค่าความจริงเพื่อเก็บข้อมูลที่ถูกรคำนวณมาสมบูรณ์แล้ว

6) การแจกแจงตารางมิติ (Rounding out the dimension tables) คือขั้นตอนการแจกแจงตารางมิติตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าโดยการดูชื่อลูกค้า, จังหวัด หรือกลุ่มอาชีพ เป็นต้น

7) การเลือกระยะเวลาที่ใช้ในฐานข้อมูล (Choosing the duration of the database) คือขั้นตอนการกำหนดขอบเขตระยะเวลาของข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใส่ในคลังข้อมูล

8) การติดตามการเปลี่ยนแปลงของมิติข้อมูล (Tracking slowly changing dimensions) คือ การติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่อยู่ในตารางค่าความจริง

9) การลำดับความสำคัญในการดึงข้อมูลและวิธีการดึงข้อมูล (Deciding the query priorities and the query modes) คือ ขั้นตอนการออกค่าดัชนี (index) ในแต่ละคอลัมน์ให้รูปแบบการ ดึงข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของแต่ละองค์กร

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

กิตติ ภัททีวัฒน์กุล (2542) ได้ให้ความหมายว่าระบบฐานข้อมูลเป็นระบบที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มที่มีข้อมูลอยู่ และเกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และสามารถให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานอีกทั้งยังดูแลรักษาป้องกันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจจะเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมาโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวก มีประสิทธิภาพ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

โดย รศ.ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย (2540: 12) ได้แบ่งหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลออกเป็นข้อย่อย ๆ ได้ ดังนี้

1) ช่วยกำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล (Define and Store Database Structure)

2) การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล (Load Database) เมื่อมีการประมวลผลที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ระบบฐานข้อมูลจะทำการรับ และเก็บข้อมูลที่ป้อนเข้ามาเอาไว้ในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป

3) เก็บและดูแลข้อมูล (Store and Maintain Data) ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมไว้ด้วยกัน โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้ดูแลรักษาข้อมูลนั้น

4) ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ดังที่ได้ทราบกันอยู่แล้วว่าระบบปฏิบัติการเป็นโปรแกรมที่คอยควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบการจัดการฐานข้อมูลก็จะทำหน้าที่ประสานงานกับระบบปฏิบัติการเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูล การแก้ไขข้อมูล หรือการออกรายงาน

5) ช่วยควบคุมความปลอดภัย (Security Control) ในระบบการจัดการฐานข้อมูลจะมีวิธีควบคุมเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลของผู้ใช้ในระบบ ผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลขึ้นมาทำการแก้ไขได้แตกต่างกัน เป็นต้น

6) การจัดทำข้อมูลสำรองและการกู้ (Backup and Recovery) ในระบบจัดการฐานข้อมูลจะจัดทำข้อมูลสำรองของฐานข้อมูลเอาไว้ และเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เช่น แฟ้มข้อมูลหาย ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจาก ลบผิดแฟ้มข้อมูล หรือไฟไหม้ ฯลฯ ระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้ระบบข้อมูลสำรองนี้ในการฟื้นฟูสภาพการทำงานของระบบให้สู่ภาวะปกติได้

7) ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control) ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน โปรแกรมการทำงานมักจะเป็นแบบผู้ใช้หลายคน (Multi User) จึงทำให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้พร้อมกัน ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัติควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันนี้ จะทำการควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกันได้ โดยมีระบบการควบคุมที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ถ้าการแก้ไขข้อมูลนั้นยังไม่เรียบร้อย ผู้ใช้อื่น ๆ ที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลนี้จะไม่สามารถเรียกข้อมูลนั้น ๆ ขึ้นมาทำงานใด ๆ ได้ ต้องรอจนกว่าการแก้ไขข้อมูลของผู้ที่เรียกใช้ข้อมูลนั้นก่อนจะเสร็จเรียบร้อย จึงจะสามารถเรียกข้อมูลนั้นไปใช้งานต่อได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการเรียกใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

8) ควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล (Integrity Control) ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น

9) จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการสร้างพจนานุกรมข้อมูลขึ้นมาให้เมื่อมีการกำหนดโครงสร้างของกับฐานข้อมูลมา เพื่อเป็นเอกสารหรือแหล่งข้อมูล เช่น ชื่อ แฟ้มข้อมูล ชื่อเขตข้อมูล เป็นต้น

และ จรณิต แก้วกังวาล (2521: 1) ได้ให้ความหมายว่า ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างและจัดการฐานข้อมูล (Database) เป็นเพียงเครื่องมือใช้ทำงานเท่านั้น สิ่งที่สำคัญกว่าคือจะต้องเริ่มต้นด้วยการออกแบบระบบการใช้ข้อมูลอย่างระมัดระวัง ถ้าระบบที่ออกแบบขึ้นมาไม่ดีพอ จะทำให้การทำงานในองค์กรล่าช้าขึ้นเชื่อถือในฐานข้อมูลไม่ได้และพนักงานทุกคนในองค์กรก็

จะรู้สึกอึดอัดขัดใจที่จะใช้ระบบ รูปแบบของระบบที่ดีจึงจะมีผลทำให้ระบบนั้นคงอยู่ได้ เพราะเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน และตรงตามความต้องการขององค์กร

#### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบที่คำนึงถึงผู้ใช้

การพัฒนาเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จถือว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายผู้ออกแบบมาก เนื่องจากในการพัฒนาเว็บไซต์ต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการหลายอย่าง เช่น การออกแบบโครงสร้างลักษณะหน้าตา หรือ การเขียนโปรแกรม ต้องยอมรับว่ามีหลายคนสร้างเว็บไซต์โดยขาดการวางแผน และทำงานอย่างไม่เป็นระบบ ซึ่งเริ่มต้นด้วยการลงมือออกแบบโดยใช้โปรแกรมสร้างเว็บไซต์เนื้อหา และรูปแบบก็เป็นที่นึกขึ้นได้ในขณะนั้น เมื่อเห็นว่าดีแล้วก็ทำการเปิดตัวเว็บไซต์ทำให้เว็บที่สร้างขึ้นมานั้นขาดเป้าหมาย และแนวทางที่แน่นอน ผลที่ได้คือมีความเสี่ยงสูงต่อความล้มเหลว และการไม่ประสบผลสำเร็จในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายในที่สุด ดังนั้นการออกแบบเว็บที่ดีควรออกแบบ และจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม มีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มีการปรับปรุง และเพิ่มเติมเนื้อหาอยู่เสมอใช้เวลาในการดาวน์โหลดน้อยแสดงผลเร็ว มีการใช้งานที่สะดวก และเข้าใจง่ายรวมถึงการออกแบบที่คำนึงถึงผู้ใช้ (Usability) ถือว่าเป็นสิ่งแรกๆที่ผู้พัฒนาเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงต้องมีการวางแผนการทำงาน การออกแบบ ขั้นตอนการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานถึงความต้องการของระบบความสะดวกสบายวิธีการสร้างเว็บไซต์ที่มีการใช้งานบนเว็บไซต์ที่ไม่ต่างจากการทำงานที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานเอง ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้การใช้งานของผู้ใช้นั้นเป็นไปอย่างรวดเร็วประหยัดทั้งเวลา และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ และค่าใช้จ่ายในการอบรม และสร้างความเข้าใจแก่ผู้ใช้ในการเข้ามาใช้งานเว็บไซต์ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้มากพอ ๆ กับการพัฒนาระบบเลยทีเดียว

โดย ภาวูธ พงษ์วิทยภาณุ (2551) ได้ให้ความหมายของ Usability ไว้ว่า “ความมีประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่ผู้ใช้งานผู้นั้นได้บรรลุถึงเป้าหมายใน สภาพแวดล้อมนั้น ๆ” Joel Spolsky ผู้เขียนหนังสือ User Interface Design for Programmers ได้ให้ความหมายของ Usability เอาไว้อีกว่า “สิ่งที่ใช้งานได้ดีก็ต่อเมื่อมันใช้ได้อย่างที่คาดคิด” ส่วน Jacob Neilson ได้ให้ความหมายของคำนี้ไว้ว่า “Usability เป็นคุณภาพที่วัดจากความง่ายของการใช้ Interface ซึ่งคำว่า Usability นี้ยังรวมไปถึงการพัฒนาปรับปรุงความง่ายในการใช้งานในขั้นตอนการออกแบบอีกด้วย” Usability มีคุณภาพในการชี้วัด 5 ประการ

1) ความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn ability) ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานในคราวแรกได้เร็วเพียงใด

2) ประสิทธิภาพในการใช้งาน (Efficiency) เมื่อผู้ใช้งานเรียนรู้แล้ว สามารถใช้งานได้เร็วและคล่องเพียงใด

3) การจดจำได้ (Memo ability) เมื่อผู้ใช้งานไม่ได้ใช้งานสิ่งนี้เป็นระยะเวลาหนึ่ง จะกลับมาใช้งานสิ่งนี้อีกครั้งได้ง่ายและเร็วเพียงใด

4) ความผิดพลาดในการใช้งาน (Error) ผู้ใช้ทำผิดพลาดมากเท่าใด และกลับออกมาจากความผิดพลาดนั้นได้ง่ายเพียงใด

5) ความพึงพอใจ (Satisfaction) ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจในการใช้งานเพียงใด การออกแบบโดยคำนึงถึง Usability เป็นความจำเป็นข้อหนึ่งของการออกแบบ ถ้าผู้ใช้ไม่สามารถรับรู้ว่าเป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับอะไรหรือผู้ใช้เกิดการสับสนไม่รู้ว่าต้องทำอะไรกับเว็บไซต์นี้ หรือถ้าข้อมูลบนเว็บไซต์หายาก การใช้งานยาก ไม่ตรงกับความต้องการผู้ใช้ก็จะจากไป

### 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแสดงผลระบบในรูปแบบของเว็บไซต์ และถูกกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อมูลให้เหมาะสมกับขนาดของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งสามารถเป็นเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์แล้วเรียกใช้งานผ่านยูอาร์แอลได้ ทำให้ลดการประมวลผลและการใช้งานทรัพยากรในตัวเครื่องอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีจำกัดโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บไซต์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยมเนื่องจากความสามารถในการอัปเดต และดูแลโดยไม่ต้องแจกจ่าย และซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ เว็บ เมล์ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อก เป็นต้น (ศุภชัย วงศ์มูล, 2557)

### 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างและออกแบบเว็บไซต์

ศิริพจน์ ปรีดาผล (2551). กล่าวว่าในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้เป็นที่นิยมจะต้องมีคุณลักษณะคือ มีเอกลักษณ์โดดเด่นจดจำง่าย มีระบบ Interactive ที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างอารมณ์ร่วมกับผู้ใช้ มีลูกเล่นที่แปลกตาเมื่อเปรียบเทียบกับเว็บไซต์อื่น มีการใช้สีสันทันที่เขากันลงตัวไม่เลอะเทอะ และมีเหตุผลในการใช้สีสามารถอธิบายองค์ประกอบได้ดีเข้ากับ Concept Design ที่ได้ตั้งไว้นอกจากนั้นยังต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และสุดท้ายต้องมีเนื้อหาที่น่าสนใจ สนุกสนาน และเป็นกันเองกับผู้ใช้

#### 2.2.6.1 โครงสร้างในการจัดทำเว็บไซต์ โดยใช้หลักในการพิจารณา ตามแนวทาง 7c ดังนี้



1) บริบทภาพรวม (Context) โดยนักออกแบบต้องกำหนดบริบท และ ภาพโดยรวมในการออกแบบเว็บไซต์โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบระบบการทำงานภายในเว็บไซต์ (Function Design) การออกแบบเพื่อความสวยงาม (Aesthetic Design) และการผสมผสานประโยชน์กับความงาม (Hybrid Design) ว่าควรมีลักษณะอย่างไร

2) เนื้อหาของเว็บไซต์ (Content) โดยนักออกแบบต้องกำหนดข้อมูล เนื้อหารายละเอียดในเว็บไซต์ก่อนการออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือการออกแบบ เพื่อนำเสนอเนื้อหาทางการค้าเป็นหลัก (Offer Mix) การออกแบบที่เน้นข้อมูลที่ดีดูความสนใจของลูกค้า (Appeal Mix) และการออกแบบที่เน้นข้อมูลด้านมัลติมีเดีย (Multimedia Mix)

3) การสร้างชุมชนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Community) คือ การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับองค์กร หรือองค์กรกับองค์กรเพื่อ เป็นพื้นที่พบปะดำเนินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งระหว่างกัน เช่น Message Board นักออกแบบ จะต้องทราบว่าเว็บไซต์มีผู้เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นผู้ใช้งาน และผู้ให้บริการในด้านใดบ้างเพื่อช่วยให้ สามารถกำหนดเครื่องมือสนับสนุนหรือโปรแกรมต่าง ๆ ในการช่วยตอบสนองของกลุ่มเหล่านี้

4) การตอบสนองเฉพาะบุคคล คือกระบวนการสร้างการตอบสนอง ความพึงพอใจ หรือการดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองเฉพาะบุคคล เช่น การลงทะเบียนสมาชิก, การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์การสร้างเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ช่วย ตอบสนองความพึงพอใจเฉพาะบุคคลมีส่วนสำคัญ ทำให้ผู้เกิดความประทับใจ และกลับมาใช้ บริการในครั้งต่อไป

5) วิธีการสื่อสาร (Communication) คือการสื่อสารข้อมูลของ องค์กรผ่านเว็บไซต์ไปถึงกลุ่มลูกค้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ทาง คือ การสื่อสารทางเดียวจาก องค์กรถึงลูกค้า เช่น การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารสองทางโดยเมื่อองค์กร ส่งสารไปให้ลูกค้าผู้รับสารสามารถตอบกลับมายังองค์กรได้ เช่น แบบฟอร์มการถามตอบ อัตโนมัติทั้งนี้รูปแบบที่เหมาะสมในการสื่อสารขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้ของลูกค้า กลุ่มเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์เป็นหลัก

6) การสร้างความสัมพันธ์ (Connection) คือการเชื่อมความสัมพันธ์กับ เว็บไซต์อื่นเพื่อสร้างพันธมิตรระหว่างกัน เช่น ในเมนูย่อยหรือเมนูหลักควรมีรูปแบบการสร้าง หมวดหมู่ Link เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยใน การตัดสินใจ

7) การทำธุรกรรมผ่านเว็บไซต์ (Commerce) เช่น ระบบการดำเนินการ พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ควรออกแบบให้ง่าย และขั้นตอนในการใช้งาน

### 2.2.6.2 องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี

ออกแบบเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังนี้

1) ความเรียบง่าย เข้าใจง่าย การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี จะต้องเน้นที่ความเรียบง่ายเป็นหลัก โดยเลือกนำเสนอเฉพาะสิ่งที่ต้องการนำเสนอ ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยอาจจะเป็นสีสัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษร ที่สำคัญจะต้องมีการนำเสนอที่ไม่ดูรกหน้าเว็บจนเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกรกสายตา หรือสร้างความเบื่อหน่าย ให้กับผู้ที่เข้าชมเว็บไซต์ มีตัวอย่างเว็บไซต์ที่มีการออกแบบโดยเน้นความเรียบง่ายได้ดี คือ Apple, Nokia และ Microsoft เป็นต้น

2) ความสม่ำเสมอ ไม่สับสน ควรออกแบบเว็บไซต์ด้วยความสม่ำเสมอ คือจะต้องมีรูปแบบ กราฟิก โทนสีและการตกแต่งต่าง ๆ ให้แต่ละหน้าบนเว็บไซต์มีความคล้ายคลึงกัน และเป็นแนวเดียวกันไปตลอดทั้งเว็บไซต์ ดังตัวอย่างเว็บไซต์ทั่ว ๆ ไปที่จะสังเกตเห็นได้ว่าทุกหน้าของเว็บไซต์นั้น จะเน้นการตกแต่งในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ต่างก็แค่การนำเสนอของแต่ละหน้าเท่านั้น

3) สร้างความโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้สามารถสื่อถึงจุดประสงค์ในการนำเสนอเว็บได้ดี จะต้องมีการสร้างความเป็นเอกลักษณ์และจุดเด่นให้กับเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงลักษณะขององค์กรได้มากที่สุด โดยการสร้างเอกลักษณ์ดังกล่าวนั้น อาจใช้ชุดสี รูปภาพ ตัวอักษรหรือกราฟิก นอกจากนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับว่าเป็นเว็บไซต์แบบทางการหรือไม่ เพื่อจะได้ออกแบบได้อย่างเหมาะสมที่สุด

4) เนื้อหาต้องดี ครบถ้วน เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการสร้างเว็บไซต์ เพราะสิ่งที่ทำให้ผู้คนเกิดความสนใจ และหมั่นติดตามเว็บไซต์เหล่านั้นอยู่เสมอ ก็คือเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ และน่าสนใจนอกจากนี้จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาบนเว็บให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ รวมถึงข้อมูลต้องมีความถูกต้องที่สุด

5) ระบบ Navigation ใช้งานง่าย ระบบ Navigation เป็นเสมือนป้ายบอกทางเพื่อให้ผู้ใช้งาน ไม่เกิดความสับสนในขณะที่ใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบ Navigation จะต้องเน้นที่ความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และมีความเข้าใจได้ง่าย ที่สำคัญจะต้องมีตำแหน่งการวางที่สม่ำเสมอเพื่อให้ดูเป็นแนวทางเดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ชมรู้สึกประทับใจ และจดจำเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น ส่วนใครที่มีการนำกราฟิกมาใช้ในระบบ Navigation ก็จะต้องเลือกกราฟิกที่สามารถสื่อความหมายได้ดีเช่นกัน

6) คุณภาพของเว็บไซต์ เว็บไซต์ที่ดีจะต้องมีคุณภาพ ทั้งสิ่งที่ปรากฏให้เห็นบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นกราฟิก ชนิดตัวอักษร รูปภาพหรือสีสันที่ใช้ เนื้อหาที่นำมา

แสดงผล ซึ่งหากเว็บไซต์มีคุณภาพก็จะสร้างความน่าเชื่อถือ และเป็นจุดเด่นที่ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่เกิดความสนใจได้ดี

7) ความสะดวกในการใช้งาน เว็บไซต์ควรให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้ดี คือจะต้องมีการแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นเว็บเบราว์เซอร์ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก หรือบนโทรศัพท์มือถือ ที่สำคัญจะต้องมีความละเอียดของการแสดงผล และสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา

8) ความคงที่ของการออกแบบ การออกแบบเว็บไซต์ควรจะมี ความคงที่ในการออกแบบ ด้วยการสร้างเว็บไซต์ด้วยแบบแผนเดียวกัน และมีการเรียบเรียงเนื้อหา อย่างรอบคอบ ทำให้เว็บมีความน่าเชื่อถือ และดูมีคุณภาพ ช่วยสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

9) ความคงที่ของการทำงาน ระบบการทำงานบนเว็บไซต์จะต้องมีความคงที่ และสามารถใช้งานได้ดี ซึ่งนอกจากการออกแบบระบบการทำงานให้มีความทันสมัยและสร้างสรรค์แล้ว ก็จะต้องหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอ เพราะหากระบบการใช้งานมีความผิดปกติก็จะได้แก้ปัญหาได้ทัน นอกจากนี้ อาจมีการอัปเดตดีไซน์ให้ทันสมัยขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกสนุกไปกับการใช้งานเว็บไซต์

## 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิธีการออกแบบหน้าตาเว็บไซต์

การออกแบบโครงสร้าง (Structure) หรือการออกแบบ Site Map คือการวางแผนเนื้อหาของเว็บไซต์เพื่อเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมดทำให้การออกแบบเว็บไซต์ไม่หลงทางและเกิดประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงเว็บเพจในแต่ละหน้าซึ่ง Site Map ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1) ทุกเว็บเพจต้องมีลิงก์ทางออกเสมอ เพราะถ้ามีหน้าใดหน้าหนึ่งไม่มีลิงก์เชื่อมโยงแล้วผู้ใช้งานจะไม่มีทางไปหรือที่เรียกกันว่า Dead End

2) ทุกหน้าเว็บเพจควรมีลิงก์กลับไปยังหน้าโฮมเพจเสมอเพราะถ้าผู้ใช้หลงทางก็สามารถกลับไปจุดเริ่มต้นได้

3) ถ้าเว็บไซต์มีจำนวนหน้าอยู่มากควรมีเว็บเพจหนึ่งหน้าที่แสดง Site Map เพื่อป้องกันการหลงทางลักษณะการออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์ (Interface Design) เมื่อพิจารณาดูเว็บไซต์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสไตล์การออกแบบหน้าตาเว็บไซต์จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1. แบบ Content เป็นการออกแบบที่เน้น เนื้อหาหรือตัวอักษรมากกว่ารูปภาพประกอบ

2. แบบ Image เป็นการออกแบบที่ใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่เข้ามาเป็นจุดเด่นของหน้าเว็บไซต์ส่วนใหญ่การออกแบบสไตล์นี้จะให้ความสวยงามหลากหลายเหมาะกับหน้าโฮมเพจที่เป็นหน้าหลัก และหน้าเว็บเพจที่มีเนื้อหาน้อย และต้องการความสวยงามเป็นหลัก

3. แบบผสม เป็นการออกแบบที่สร้างจุดสนใจโดยใช้ทั้งภาพ และตัวอักษรในการจัด

**2.2.7.1 องค์ประกอบให้เกิดความสวยงามและเนื้อหาข้อมูล** ประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ

1) ส่วนหัวของหน้า (Page Header) บริเวณส่วนหัวของเว็บเพจถือเป็นบริเวณที่สำคัญที่สุดในหน้า เพราะเป็นส่วนที่จะดึงดูดผู้ใช้ให้ติดตามเนื้อหาที่เหลือโดยปกติส่วนหัวของหน้าจะประกอบไปด้วยชื่อเว็บไซต์ระบบเนวิเกชันและหัวข้อหลักหรือชื่อเนื้อหาในหน้านั้น ซึ่งองค์ประกอบนี้ควรจะมีควมสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการจดจำระบบการทำงานได้ดี

2) ส่วนของเนื้อหา (Page Body) ควรมีความกะทัดรัดและจัดอย่างเป็นระเบียบเพื่อให้มองหาค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว พร้อมทั้งควรจัดรูปแบบตัวอักษรอย่างเหมาะสมเพื่อให้เนื้อหาดูน่าสนใจ

3) ส่วนท้ายของหน้า (Page Footer) เป็นบริเวณที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหา และเว็บไซต์โดยอาจทำเป็นที่รวมลิงค์หรือลิขสิทธิ์รายละเอียดวิธีการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์

## 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับการรองรับทุกหน้าจอ (Responsive)

Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ให้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลายชนิด เช่น หน้าจอคอมพิวเตอร์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เพราะอุปกรณ์เหล่านี้มีขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ขนาดการแสดงผลของเว็บไซต์แบบเดียวกันได้ด้วยวิธีการนี้เราสามารถจะทำงานกับข้อมูลในรูปแบบของ JavaScript Object โดยไม่ต้องยุ่งยากในการแปลงค่าไปมาแต่เดิม เว็บไซต์จะแสดงผลบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้ต้องมีการใช้ URL คนละ URL เช่น บนคอมพิวเตอร์เป็น www.abc123.com แต่บนมือถือจะเป็น m.abc123.com ทำให้ต้องเขียนโค้ดสองชุด Responsive Web Design จึงมีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ CSS, CSS3 และ JavaScript มาช่วยในการออกแบบ เพื่อให้ข้อมูลบนเว็บไซต์มีการจัดเรียงลำดับ และแสดงผลบนหน้าจอที่แตกต่างกันได้โดยอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพ

### 2.2.8.1 หลักการของ Responsive Web Design

1) การแสดงผลที่ปรับเปลี่ยนได้ (Flexible Layout) คือการพัฒนาเว็บไซต์ในรูปแบบ Fluid Grid คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative คือการที่ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัว แต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบเป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้น

2) การทำมัลติมีเดียที่ปรับขนาดได้ (Flexible Module) เช่น การทำ Flexible Images หรือการกำหนดขนาดของ Images ต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผลหากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มาก เวลาแสดงในมือถือที่มีจอขนาดเล็กก็ควรลดขนาดลงมาเพื่อให้แสดงผลได้อย่างสวยงาม เป็นต้น

3) การตรวจจับขนาดของหน้าจอ (Media Queries) คือ การใช้คุณสมบัติของ CSS ในการตรวจจับขนาดของหน้าจอและเรียกใช้ Style ที่ต่างกันสำหรับหน้าจอแต่ละขนาด ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนด style sheets สำหรับ Devices ต่าง ๆ ได้ การใช้งาน Media Queries จึงช่วยให้สามารถควบคุมการแสดงผลบน Media ประเภทต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

### 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ UX/UI

ปัจจุบันในการออกแบบแพลตฟอร์มในอุปกรณ์การสื่อสารต่าง ๆ มีความสำคัญต่อผู้ใช้ทุกเพศ ทุกวัย โดยเฉพาะการใช้งานแพลตฟอร์มทางด้านการให้บริการ จะสังเกตเห็นว่า ผู้ใช้มักจะเลือกใช้แพลตฟอร์มที่ง่ายต่อการเข้าถึงแหล่งข้อมูลถึงแม้ปัจจุบันแพลตฟอร์มทางด้านการให้บริการมีค่อนข้างหลากหลาย แต่ผู้ใช้ก็จะเลือกใช้แพลตฟอร์มที่มีหน้าตาที่ใช้งานง่ายเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้รวดเร็ว และไม่ซับซ้อนการออกแบบหรือการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและผลิตภัณฑ์ หรือผู้ใช้งาน และการให้บริการหากมีการพูดถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์มักจะเป็นการให้ความหมายในเชิงของผลิตภัณฑ์ที่เป็นดิจิทัล อาทิ แอปพลิเคชัน เว็บไซต์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญสำหรับการออกแบบปฏิสัมพันธ์ คือการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการเพื่อให้ผู้ใช้งานบรรลุวัตถุประสงค์ ในการใช้งานที่เป็นไปได้มากที่สุด (Chatchawan, 2018)

#### 2.2.9.1 ความหมายของ User Interface (UI)

UI หมายถึง ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หรือส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับผู้ใช้หรือส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับการใช้งานผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งจะมุ่งเน้นในเรื่องหน้าตา การออกแบบและการดีไซน์ เช่น หน้าจอ แพลตฟอร์ม เมนู ฟอรัมต่าง ๆ การวางภาพขนาดตัวอักษร ปุ่ม แบนพิมพ์ เสียง หรือแม้แต่แสงไฟ เป็นต้น (Demeter ICT, Ltd., 2022) UI

เป็นกระบวนการที่นักออกแบบใช้เพื่อสร้างส่วนต่อประสานในซอฟต์แวร์ หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยเน้นที่รูปลักษณ์ หรือสไตล์ นักออกแบบมุ่งมั่นที่จะสร้างอินเทอร์เฟซที่ผู้ใช้พบว่า ใช้งานง่าย และน่าพึงพอใจการออกแบบ กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ UI หรือส่วนต่อประสานผู้ใช้เป็นการติดต่อระหว่างผู้ใช้ผ่านการออกแบบของ Software และหน้าจอต่าง ๆ ให้มีความสวยงาม และใช้งานได้ง่าย รวมถึงการออกแบบด้านผลิตภัณฑ์และบริการ เช่น การออกแบบไอคอนต่าง ๆ การเลือกสี การเลือกตัวอักษร การวางตำแหน่งของกราฟิก เพื่อให้ตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ให้มากที่สุด

### 2.2.9.2 ความหมายของ User Experience (UX)

UX หมายถึง การออกแบบ “ประสบการณ์” ให้กับผู้ใช้งาน โดยแต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมอบประสบการณ์ที่แตกต่างกันแก่ผู้ใช้ตามจุดประสงค์ และเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์นั้น (Blockfint.com, 2020) UX เป็นการพัฒนาที่มาจากผลของการปรับปรุง UI เมื่อมีบางอย่างให้ผู้ใช้ได้โต้ตอบกับประสบการณ์ของพวกเขาไม่ว่าจะเป็นแง่บวก แง่ลบหรือเป็นกลาง สามารถเปลี่ยนวิธีที่ผู้ใช้รู้สึกเกี่ยวกับการโต้ตอบเหล่านั้นได้ (Thai Programmer, 2022) กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า UX เป็นประสบการณ์ผู้ใช้งานที่มีผลจากการปรับปรุง UI และเป็นการถ่ายทอดความรู้สึกผ่านประสบการณ์การใช้งานที่อาจเกิดปัญหาหรือไม่เกิดปัญหา ระหว่างการใช้งานผ่านแพลตฟอร์มทำให้เกิดการวิเคราะห์ การสังเกต การสัมภาษณ์ เพื่อทำการแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ผ่านประสบการณ์การใช้งาน และอาจส่งผลให้เกิดประสบการณ์ผู้ใช้งานที่ดีขึ้นได้

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบ สัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้โดยแผนภาพนี้จะเป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้อย่างง่ายดาย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเองหรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ (รัชณี กัลยาวิწყัย และอัจฉรา ธารอุไรกุลม 2542)

#### 2.3.1.1 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้แผนภาพกระแสข้อมูลมีดังนี้

1) มีความอิสระในการใช้งาน โดยไม่ต้องมีเทคนิคอื่นมาช่วย เนื่องจากสามารถใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนที่วิเคราะห์มา

2) เป็นสื่อที่ง่ายต่อการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบใหญ่ และระบบย่อย ซึ่งจะทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ดี

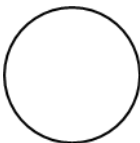
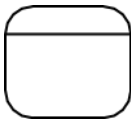




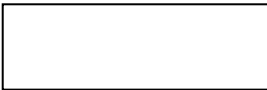

3) เป็นสื่อที่ช่วยในการวิเคราะห์ระบบใหญ่เป็นไปได้ง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเองหรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบระบบกับผู้ใช้ระบบ

4) ช่วยในการวิเคราะห์ระบบใหญ่สะดวกโดยสามารถเห็นข้อมูล และขั้นตอนต่าง ๆ เป็นแผนภาพ

### 2.3.1.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนการกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลนั้น ประกอบด้วย 4 สัญลักษณ์แสดงถึงการประมวลผลการไหลของข้อมูลส่วนที่ใช้เก็บข้อมูล และสิ่งที่อยู่นอกระบบ โดยได้มีการศึกษาคิดค้นพัฒนาวิธีการอยู่หลายแบบแต่ที่เป็นมาตรฐานมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่คิดค้นโดย Gane and Sarson (1979) และกลุ่มของ DeMarco and Yourdon (SeMarco, 1979) ถึงแม้สัญลักษณ์ บางอย่างของสององครนี้จะต่างกัน แต่องค์ประกอบของแผนภาพ และหลักการเขียนแผนภาพไม่ได้แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	DeMarco and Yourdon	Gane and Sarson
การประมวลผล (Process)		
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		
กระแสข้อมูล (Data Flow)		
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		

เนื่องจากสัญลักษณ์การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ซึ่งมีความหมายในตัวเอง ดังนั้นการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลจึงต้องมีกฎเกณฑ์ต่าง เพื่อแสดงถึงความถูกต้องในการเขียนแผนภาพดังนี้

1) Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองของข้อมูลที่ได้รับเข้า หรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

- กฎของการใช้สัญลักษณ์ประมวลผล (Process)

- ต้องไม่มีข้อมูลรับเข้าเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการส่งข้อมูลออกจากขั้นตอนการทำงาน (Process) เรียกข้อผิดพลาดชนิดนี้ว่า “Black Hole” เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาแล้วสูญหายไป

- ต้องไม่มีข้อมูลออกเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีข้อมูลเข้าสู่ Process เลย

- ข้อมูลรับเข้าจะต้องเพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออก กรณีที่มีข้อมูลที่ได้รับเข้าไม่เพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออกเรียกว่า “Gray Hole” โดยอาจเกิดจากการรวบรวมข้อเท็จจริง และข้อมูลไม่สมบูรณ์ หรือการใช้ชื่อข้อมูลรับเข้า และข้อมูลส่งออกผิด

- การตั้งชื่อ Process ต้องใช้คำกริยา (Verb) เช่น Prepare Management Report, Calculate Data สำหรับภาษาไทยใช้เป็นคำกริยาเช่นเดียวกัน เช่น บันทึกข้อมูลใบสั่งซื้อ ตรวจสอบข้อมูลลูกค้า คำนวณเงินเดือน เป็นต้น

2) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือเส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

- กฎของกระแสข้อมูลใช้สัญลักษณ์ลูกศร (Data Flow)

- ชื่อของ Data Flow ควรเป็นชื่อของข้อมูลที่ส่งโดยไม่ต้องอธิบายว่าส่งอย่างไร ทำงานอย่างไร

- Data Flow ต้องมีจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่ Process เพราะ Data Flow คือข้อมูลนำเข้า (Inputs) และข้อมูลส่งออก (Outputs) ของ Process



ไม่ได้

- Data Flow จะเดินทางระหว่าง External Agent กับ External Agent
- Data Flow จะเดินทางจาก External Agent ไป Data Store ไม่ได้
- Data Flow จะเดินทางจาก Data Store ไป External Agent ไม่ได้
- Data Flow จะเดินทางระหว่าง Data Store กับ Data Store ไม่ได้
- การตั้งชื่อ Data Flow จะต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Inventory Data, Goods Sold Data เป็นต้น

Goods Sold Data เป็นต้น

3) ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (back slash) ตรงมุมล่างซ้าย

- กฎของตัวแทนข้อมูล (External Agents)

- ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งไปสู่อีก External Agent หนึ่ง โดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่าน Process ก่อนเพื่อประมวลข้อมูลนั้น จึงได้ข้อมูลออกไปสู่อีก External Agent

- การตั้งชื่อ External Agent ต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Customer, Bank เป็นต้น

4) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียด และคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

- กฎของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

- ข้อมูลจาก Data Store หนึ่งจะวิ่งไปสู่อีก Data Store หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่านการประมวลผลจาก Process ก่อน

- ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งเข้าสู่ External Agent โดยตรงไม่ได้

- การตั้งชื่อ Data Store จะต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Customer File, Inventory หรือ Employee File เป็นต้น

### 2.3.2 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity – Relationship : ER)

กิตติและพินิตา (2546: 200) ได้ให้ความหมาย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลไว้ว่าการสร้างแผนภาพจำลองข้อมูล และกระบวนการดำเนินงานของระบบนั้นมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบ เนื่องจากสามารถแสดงโครงสร้างของข้อมูล และการทำงานภายในระบบชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบ และผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจในการทำงานของระบบอย่างถูกต้อง แบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบนี้ยังเรียกว่าเป็น "การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวความคิด (Conceptual Database Design)" ของขั้นตอนการออกแบบ (Design Phase) ในกิจกรรมการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งจะนำ Conceptual Data Model ที่ได้จากกิจกรรมย่อยนี้ไปทำการปรับปรุง และออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical และ Physical ต่อไป ในที่นี้เพื่อความสะดวกจะเรียก Conceptual Data Model ว่า "Data Model"

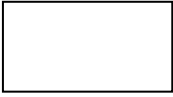
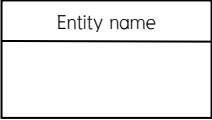


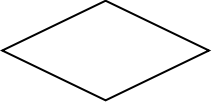

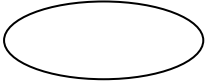
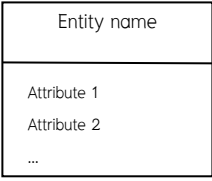

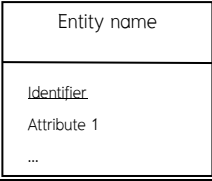
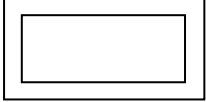

แบบจำลองข้อมูล (Data Model) หมายถึง การจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบพร้อมทั้งจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นนั้นโดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram : ER Diagram)

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือเกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

#### 2.3.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน ER Diagram

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ ER Diagram ที่ใช้ในการจำลองแบบข้อมูลมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ Chen Model และ Crow's Foot Model (กิตติและพินิตา, 2546: 201-202) โดยในการเขียน ER Diagram นี้ผู้วิจัยจะเลือกใช้แบบ Chen Model เป็นหลัก

ตารางที่ 2.2 แสดงชื่อสัญลักษณ์ และความหมายของ Chen และ Crow's Foot

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
		Relationship ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
		ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Weak Entity

### 2.3.2.2 องค์ประกอบของ ER Diagram

การสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตามที่โอบาส (2548: 218-221) กล่าวไว้ นั้นใช้พื้นฐานหลัก 3 ประการ ดังนี้

1) Entity คือ บุคคล สถานที่ วัตถุ และรวมถึงเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ (Uniquely Identifiable)

2) Relationships คือความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตตี้ (Entity) โดยจะเป็นไปตามชนิดของแต่ละความสัมพันธ์อาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ความสัมพันธ์ของแต่ละ

เอ็นติตี้นี้จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติในกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งความสัมพันธ์จะนำเสนอด้วยเหตุการณ์เชื่อมโยงระหว่างเอ็นติตี้เช่น พนักงานมีความสัมพันธ์กับแผนกที่ตนสังกัดอยู่ เป็นต้น สำหรับข้อกำหนดในความสัมพันธ์ (Constraints) จะเป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้บังคับเงื่อนไขเพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลเป็นไปอย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยข้อกำหนด

ความสัมพันธ์จะเป็นเงื่อนไขที่ใช้บังคับส่วนต่าง ๆ ในแบบจำลอง ซึ่งโปรแกรมจะต้องรักษาให้ถูกต้องตามความเป็นจริงเสมอ แสดง Cardinality Constraints โดยความหมายของความสัมพันธ์แต่ละแบบโอกาส (2546: 96–98) ได้อธิบายไว้ดังนี้

(1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้หนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีกเอ็นติตี้หนึ่งเพียงหนึ่งรายการเท่านั้น



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)

หมายเหตุ. จาก “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อจัดการระบบประกันภัย” โดย นางสาวศิริพร จตุรภูษ, 2560, 7.

(2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้หนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีกเอ็นติตี้หนึ่งมากกว่าหนึ่งรายการ



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)

หมายเหตุ. จาก “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อจัดการระบบประกันภัย” โดย นางสาวศิริพร จตุรภูษ, 2560, 7.

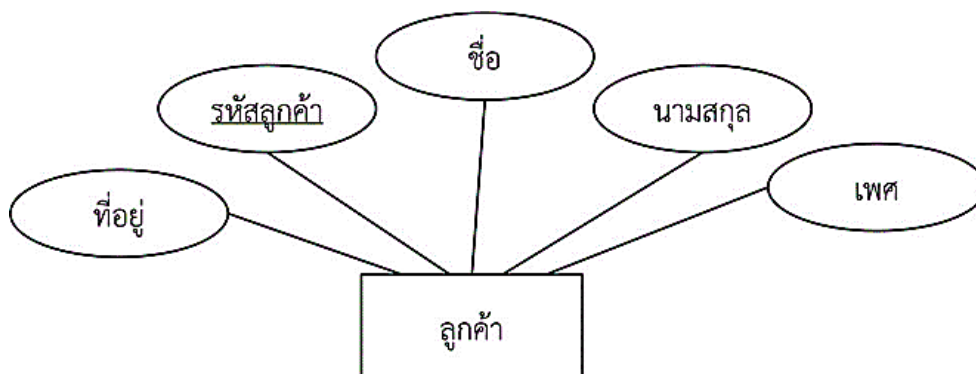
(3) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์หลายรายการระหว่างเอ็นติตี้ทั้งสอง



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

หมายเหตุ. จาก “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อจัดการระบบประกันภัย” โดย นางสาวศิริพร จตุรภูษ, 2560, 8.

3) Attributes คือ คุณสมบัติของเ็นดีดีเช่น เ็นดีดีลูกค้าประกอบด้วย แอตทริบิวต์ (Attributes) รหัสลูกค้า, ชื่อ, นามสกุล, เพศ, ที่อยู่, โทรศัพท์และวันเกิด



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงแอตทริบิวต์ของเ็นดีดีลูกค้า

หมายเหตุ. จาก [https://pumiphat.weebly.com/uploads/2/9/3/6/29364553/\\_6\\_.pdf](https://pumiphat.weebly.com/uploads/2/9/3/6/29364553/_6_.pdf)

### 2.3.3 สัญลักษณ์ผังงาน Flowchart

วัชรารัตน์ สุริยาภิวัฒน์ (2545) กล่าวว่า ผังงาน (Flowchart) คือรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนลำดับหรือขั้นตอนในโปรแกรมรูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้จะเป็นเอกลักษณ์และแทนความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหมายถึง การคำนวณหรือประมวลผลโดยไม่มีการเปรียบเทียบหรือทดสอบใด ๆ ถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดก็คือการถามเงื่อนไข เป็นต้น

สำหรับ เอกพันธ์ คำปัญญา (2549) ได้ให้ความหมายว่า ผังงาน (Flowchart) คือแผนภาพที่ใช้แสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมซึ่งจะใช้ภาพสัญลักษณ์สื่อความหมายแทนแต่ละขั้นตอนของการทำงาน และจะใช้ลูกศรสื่อถึงลำดับขั้นตอนในการทำงานซึ่งจะทำให้ทราบขั้นตอน และลำดับการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง เช่นเดียวกับ นักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549) กล่าวว่า การเขียนผังงาน (Flowchart) เป็นการเขียนอัลกอริทึมในรูปแบบของแผนภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้เป็นมาตรฐานในการแสดงขั้นตอน และลักษณะการทำงานซึ่งถูกเชื่อมโยงด้วยเส้นที่มีลูกศรแสดงทิศทาง การไหลของข้อมูล เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรมจากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าผังงาน (Flowchart) เป็นแผนภาพที่ใช้สัญลักษณ์สื่อแทนความหมายเพื่อแสดงขั้นตอนในการทำงาน ซึ่งมีการกำหนดไว้เป็นมาตรฐานทำให้สามารถลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง

### 2.3.3.1 ประเภทของผังงาน Flowchart

การเขียนผังงานจะใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพแทนคำสั่งการทำงาน โดยไม่ต้องใช้คำพูดอธิบาย มีลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นไปเป็นลำดับจนกระทั่งสิ้นสุดโปรแกรม ซึ่งการเขียนผังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1) ผังงานระบบ (System Flowchart) เป็นผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานในระบบงานหนึ่ง ๆ โดยจะแสดงถึงความเกี่ยวข้องของส่วนที่สำคัญต่าง ๆ ในระบบนั้น เช่น เอกสารเบื้องต้นหรือสื่อบันทึกข้อมูลที่ใช้อยู่เป็นอะไร และผ่านไปยังหน่วยงานใดมีกิจกรรมอะไรในหน่วยงานนั้น ๆ แล้วจะส่งต่อไปหน่วยงานใดเป็นต้นดั่งนั้นผังงานระบบอาจจะเกี่ยวข้องกับคนวัสดุ และเครื่องจักรซึ่งแต่ละจุดจะประกอบไปด้วยการนำข้อมูลเข้าวิธีการประมวลผล และการแสดงผล (Input-Process-Output) ว่ามาจากที่ใดอย่างกว้าง ๆ จึงไม่สามารถเขียนโปรแกรมจากผังงานระบบได้

2) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) หรือเรียกสั้น ๆ ว่าผังงานซึ่งผังงานประเภทแสดงถึงขั้นตอนของคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรมผังงานนี้อาจสร้างจากผังงานระบบโดยผู้เขียนผังงานจะดึงเอาแต่ละจุดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏในผังงานระบบมาเขียนเพื่อให้ทราบว่าถ้าจะใช้คอมพิวเตอร์ทำงานตรงจุดนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการควรจะมีขั้นตอนคำสั่งอย่างไรเพื่อที่จะได้นำไปเขียนโปรแกรมสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่อไป

### 2.3.3.2 ประโยชน์ของผังงาน Flowchart

ผังงานจัดเป็นเอกสารประกอบโปรแกรมซึ่งจะช่วยให้การศึกษาลำดับขั้นตอนของโปรแกรมง่ายขึ้นแต่เดิมนิยมเขียนผังงานประกอบการเขียนโปรแกรมด้วยเหตุผลดังนี้

1) สามารถเรียนรู้ และเข้าใจผังงานได้ง่ายเพราะผังงานไม่ขึ้นอยู่กับภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาใดภาษาหนึ่งโดยเฉพาะ

2) ผังงานเป็นการสื่อความหมายด้วยภาพซึ่งทำให้ง่าย และสะดวกต่อการพิจารณาถึงลำดับขั้นตอนในการทำงานซึ่งนำดีกว่าการบรรยายเป็นตัวอักษรซึ่งถ้าใช้ข้อความหรือคำพูดอาจจะ สื่อความหมายผิดไปได้

3) ในงานโปรแกรมที่ไม่สลับซับซ้อนสามารถใช้ผังงานตรวจสอบความถูกต้องของลำดับขั้นตอนได้ง่ายถ้ามีที่ผิดในโปรแกรมจะแก้ไขได้สะดวก และรวดเร็วขึ้น

4) การเขียนโปรแกรมโดยพิจารณาจากผังงานสามารถทำได้รวดเร็ว และง่ายขึ้น

5) ในการบำรุงรักษาโปรแกรมหรือมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพถ้าดูจากผังงานจะช่วยให้สามารถทบทวนงานในโปรแกรมก่อนปรับปรุงได้ง่ายขึ้น

### 2.3.3.3 รูปแบบของผังงาน Flowchart

โครงสร้างของผังงาน หรือ Flowchart สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ คือ การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence Flowchart), การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Selection Flowchart) และการทำซ้ำ (Iteration Flowchart) สามารถอธิบายโดยสังเขปได้ดังนี้

1) การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence Flowchart) เป็นการเขียน Flowchart โดยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานจากบนลงล่าง มีโครงสร้างในการเขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และโดยทำงานตามคำสั่งที่ละบรรทัดจากบรรทัดแรกที่เป็นการเริ่มต้นคำสั่งลงไปจนถึงบรรทัดล่างสุดเป็นการสิ้นสุดคำสั่ง

2) การทำงานแบบเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Selection Flowchart) การทำงานแบบเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Selection Flowchart) คือ การตัดสินใจหรือการเลือกกระทำตามเงื่อนไข โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลจะมีเหตุการณ์ให้ดำเนินการต่อไป 2 กระบวนการ คือ ถ้าหากเงื่อนไขเป็นจริงจะดำเนินการตามกระบวนการหนึ่ง และหากเงื่อนไขเป็นเท็จจะดำเนินการอีกกระบวนการหนึ่ง

3) การทำซ้ำ (Iteration Flowchart) เป็นการเขียน flowchart ให้กลับมาทำงานในขั้นตอนแบบเดิมซ้ำ ๆ ซึ่งจะเห็นว่า flowchart มีขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง ซึ่งเรียกว่า loop โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำนี้จะมีการใช้ “สัญลักษณ์การตัดสินใจ” เข้ามาเปรียบเทียบกับเงื่อนไขเพื่อให้มีการทำงานซ้ำ โดยแบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- การทำซ้ำแบบลูป for (for Loop) เป็นการทำซ้ำที่มีการกำหนดจำนวนรอบที่แน่นอน โดยเริ่มต้นการเปรียบเทียบกับเงื่อนไข

- การทำซ้ำแบบลูป while (while Loop) เป็นคำสั่งการทำซ้ำที่จะเริ่มด้วยการตรวจสอบเงื่อนไข หากเงื่อนไขเป็น “จริง” จะมีการทำซ้ำต่อไป แต่ถ้าหากเงื่อนไขเป็น “เท็จ” ก็จะเลิกดำเนินการทำตามคำสั่ง







- การทำซ้ำแบบลูป do...while (do...while Loop) เป็นคำสั่งการทำซ้ำที่จะเริ่มด้วยการทำงาน 1 รอบ แล้วจึงค่อยตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าหากเงื่อนไขเป็น “จริง” ก็จะมีการทำซ้ำต่อ ถ้าเงื่อนไขเป็น “เท็จ” ก็จะเลิกดำเนินการทำตามคำสั่ง

### 2.3.3.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนผัง Flowchart

การเขียนผังงานต้องใช้ภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ นำมาเรียงกันเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานโดยมีลูกศรเชื่อมระหว่างภาพต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่จะใช้ในการเขียนผังงานที่นิยมใช้กันนั้นเป็นสัญลักษณ์ของหน่วยงานที่มีชื่อว่า American National Standard Institute (ANSI) และ International Standard Organization (ISO) หน่วยงานดังกล่าวรวบรวมและกำหนดให้เป็น

สัญลักษณ์มาตรฐานที่จะใช้ในการเขียนผังงานโปรแกรม และผังงานระบบเพื่อให้เข้าใจตรงกันตัวอย่างสัญลักษณ์ใช้ในการเขียนผังงาน

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ Flowchart

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
 Start/Stop	Start/Stop	สัญลักษณ์กำหนดจุดเริ่มต้นของการทำงาน และแสดงจุดสิ้นสุดของการทำงาน
 Process	Process	สัญลักษณ์ Flowchart แสดงรายละเอียดของการทำงาน
 Decision	Decision	สัญลักษณ์แสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบในเงื่อนไขการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ใช้เมื่อจะต้องตัดสินใจว่า ใช่หรือไม่ใช่ จริงหรือเท็จ
 Flowline	Flowline	สัญลักษณ์ที่แสดงทิศทางความสัมพันธ์ของการทำงานในระบบงานหรือลำดับงานในการเขียนผังงานโครงสร้าง (Structured Flowchart)
 Write	Write	สัญลักษณ์ Flowchart ที่ใช้แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผล โดยไม่ระบุอุปกรณ์การแสดงผล (Output Device)
 Monitor	Monitor	แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผลไปที่จอภาพ(Monitor)



ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ Flowchart (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
 Printer	Printer	แสดงรายละเอียดข้อมูลหรือผลลัพธ์ของการประมวลผลไปที่เครื่องพิมพ์(Printer)
 IN-Page Connector	IN-Page Connector	สัญลักษณ์ของผังงานที่แสดงถึงการกำหนดจุดอ้างอิงในการเชื่อมต่อ ในหน้ากระดาษเดียวกันของการเขียน Flowchart
 Between-Page	Between-Page	สัญลักษณ์โฟลวชาร์ตแสดงการกำหนดจุดอ้างอิงในการเชื่อมต่อ ระหว่างหน้ากระดาษของการเขียนผังงาน
 Annotation	Annotation	สัญลักษณ์ Flowchart ที่แสดงการระบุหมายเหตุเพื่อใช้อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมของการดำเนินงาน
 Read	Read	สัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการรับค่าข้อมูลหรืออ่านข้อมูลเข้ามาโดยไม่ระบุอุปกรณ์ รับข้อมูล (Input Device)
 Keyboard	Keyboard	สัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการรับค่าข้อมูลหรืออ่านข้อมูลเข้ามาจากคีย์บอร์ด

#### 2.3.4 แผนภูมิแก๊งปลา

นิลญาและมณฑนา (2552) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิแก๊งปลา คือวิธีการหาสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของปัญหาในระดับรายละเอียด ก่อนที่จะใช้ไดอะแกรมนี้ก็ต้องทราบปัญหาที่เกิดขึ้นก่อน ซึ่งจะได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจัดเรียงข้อมูลโดยเลือกปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดมาแก้ไขก่อน แล้วมาระดมความคิดจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้ค่อย ๆ ระบุสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหา เมื่อทำเสร็จออกมาแล้วแผนผังจะมีลักษณะคล้ายกับแก๊งปลา

### 2.3.4.1 ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา

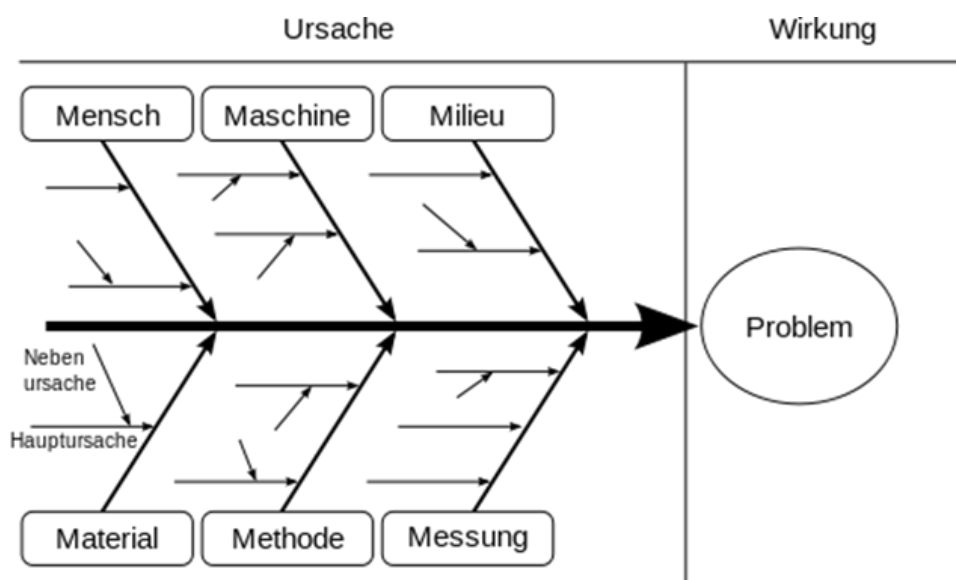
- 1) ใช้เป็นเครื่องมือระดมความคิดจากสมองทุกคน
- 2) แสดงให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหา ของผลที่เกิดขึ้นมาที่มาอย่าง ต่อเนื่องจนถึงปมสำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข
- 3) แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การงานสังคม แม้กระทั่งชีวิตประจำวัน

### 2.3.4.2 ข้อเสียของการใช้ผังก้างปลา

- 1) ความคิดไม่เป็นอิสระเนื่องจากมีแผนภูมิก้างปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งมี ความคิดของผู้ระดมความคิดจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิก้างปลา
- 2) ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนภูมิก้างปลา ในการระดมความคิด

### 2.3.4.3 โครงสร้างของผังก้างปลา

ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วน โครงกระดูกที่เป็นตัวปลาซึ่งรวบรวมนปัจจัย อันเป็นสาเหตุของปัญหา และส่วนหัวปลา ที่เป็น ที่สรุปของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา



ภาพที่ 2.5 แผนภาพโครงสร้างผังก้างปลา

หมายเหตุ. จาก “การประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง” โดย นายวรวิทย์ บุญมาพบ, 2557, 12.

### 2.3.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

โอบาส (2555: 257-258) กล่าวไว้ว่า พจนานุกรมข้อมูลประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหรือข้อมูลย่อย (Data Element) ของระบบ โดยข้อมูลย่อยคือข้อมูลที่ไม่สามารถแยกย่อยออกไปได้อีก เช่น ข้อมูลลูกค้าประกอบด้วยรหัสลูกค้า ชื่อ และที่อยู่ เป็นต้น สำหรับข้อมูลย่อยเหล่านี้เมื่อนำมารวมกันก็จะเรียกว่า Record และในที่สุดก็ถูกรวมเป็นโครงสร้างแฟ้มข้อมูล พจนานุกรมข้อมูล เป็นเอกสารที่ใช้อธิบายรายละเอียดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล รายการข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยรีเลชัน (Relation Name), แอดตริบิวต์, ชื่อแทน (Aliases name), รายละเอียดข้อมูล (Data Description), แอดตริบิวต์โดเมน (Attribute Domain), ลำดับดัชนี (Index), คีย์หลัก (Primary Key), คีย์นอก (Foreign Key) และชนิดข้อมูล (Data Type) นอกจากนี้พจนานุกรมข้อมูลยังอาจรวมรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดข้อมูล, วันที่สร้างแฟ้มข้อมูล, ผู้ใช้ระบบ, ลิขสิทธิ์การใช้งานแฟ้มข้อมูล, ความถี่ในการใช้งาน และอื่น ๆ

#### 2.3.5.1 ส่วนประกอบของ Data Dictionary

- 1) ข้อมูลย่อย (Data Element) : ส่วนประกอบพื้นที่ ที่ไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงได้อีก
- 2) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) : สร้างขึ้นโดยการนำส่วนย่อยของข้อมูล ตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป ที่สัมพันธ์กันมารวมเข้าด้วยกัน

#### 2.3.5.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในพจนานุกรมข้อมูล ได้แก่

= หมายถึง เท่ากับ

+ หมายถึง และ

{ } หมายถึง มีการซ้ำของส่วนย่อยข้อมูล

[ | ] หมายถึง ทางเลือกให้เลือกส่วนย่อยของข้อมูลตัวใดตัว

หนึ่ง

( ) หมายถึง การเกิดขึ้นเป็นกรณีพิเศษ จะปรากฏหรือไม่

ปรากฏก็ได้

### 2.3.5.3 ชนิดของข้อมูล (Data Type)

ตารางที่ 2.5 อธิบายส่วนประกอบของตาราง Data Dictionary

ชื่อ	คำอธิบาย
ชื่อหัวตาราง	ข้อความที่ระบุถึงชื่อหัวตารางชุดข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของระบบจัดการฐานข้อมูลหากข้อมูลเดียวกันมีชื่อแตกต่างกันไปในแต่ละระบบพจนานุกรมข้อมูลก็จะต้องระบุชื่อที่ต่างกันของข้อมูลนั้น ๆ ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถอ้างอิงได้ว่าหมายถึงข้อมูลเดียวกัน
คำอธิบาย	คำอธิบายแสดงความหมายเพื่อขยายความชื่อข้อมูลนั้น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวก เนื่องจากในบางระบบอาจมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนตัวอักขระที่ใช้ในการกำหนดชื่อข้อมูล ดังนั้น การอธิบายขยายความชื่อข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับนักวิเคราะห์ระบบที่จะต้องดำเนินการจัดทำให้ชัดเจน
ประเภทข้อมูล	รูปแบบหรือชนิดของข้อมูล ตัวอย่างเช่น เป็นตัวอักขระ ข้อความ ตัวเลข หรือตรรกะ (logic หรือ Boolean)

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ประเภทข้อมูล	ขนาดของข้อมูล	รายละเอียด
VARCHAR(M)	ขนาดข้อมูลจริง +1byte	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วยซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์
CHAR(M)	ตามจำนวน อักขระที่ระบุ	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้ คือ 255 ตัวอักษรไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับ ก็จะเรียงข้อมูล
TEXT	ขนาดข้อมูล จริง +2byte	สำหรับ เก็บข้อมูล ประเภท ตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้นโดยสูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษร หรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ มีขนาดข้อมูลที่ยาว

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร (ต่อ)

ประเภทข้อมูล	ขนาดของข้อมูล	รายละเอียด
MEDIUMTEXT	ขนาดข้อมูล จริง +3byte	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร
LONGTEXT	ขนาดข้อมูล จริง +4byte	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร
ENUM	ตามจำนวน อักขรที่ ระบุ	ตัวอักษรเป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ ต้องการ หรือ ถ้าไม่มีจะให้ค่า null สามารถ กำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร

ตารางที่ 2.8 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม และทศนิยม

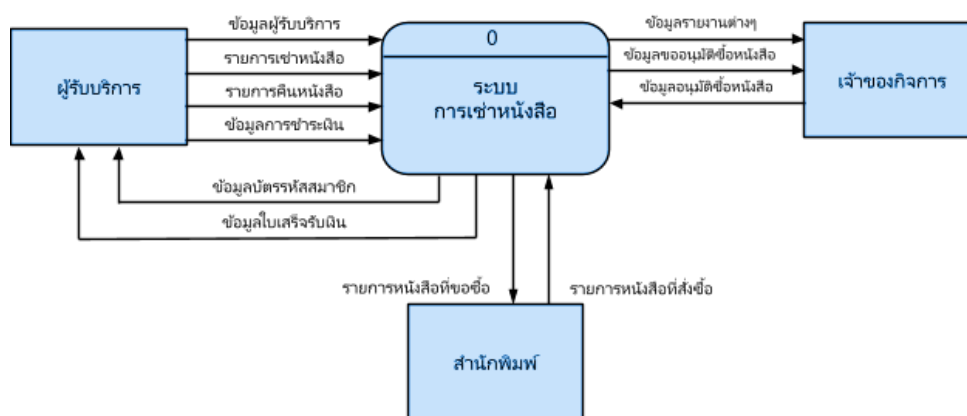
ประเภทข้อมูล	ขนาดของ ข้อมูล	ช่วงของค่า	รายละเอียด
Char	8 บิต	ASCII character (-128 ถึง 127)	เก็บข้อมูลชนิดอักขระ
Unsignedchar	8 บิต	0-255	เก็บข้อมูลอักขระแบบไม่ คิดเครื่องหมาย
Int	16 บิต	-32768 ถึง 32767	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม
long	32 บิต	-2147483648 ถึง 2147483649	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม แบบยาว
Float	32 บิต	3.4E-38 ถึง 3.4E+38 หรือ ทศนิยม 6	เก็บข้อมูลชนิดเลขทศนิยม
Double	64 บิต	1.7E-308 ถึง 1.7E+308 หรือ ทศนิยม 12	เก็บข้อมูลชนิดเลขทศนิยม
Unsigned int	16 บิต	0 ถึง 65535	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม ไม่คิดเครื่องหมาย
Unsigned long int	32 บิต	0 ถึง 4294967296	เก็บข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม แบบยาวไม่คิดเครื่องหมาย

ตารางที่ 2.9 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ประเภทข้อมูล	ขนาดของข้อมูล	รายละเอียด
DATE	3 byte	สำหรับเก็บข้อมูล ประเภทวันที่ โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MMDD
DATETIME	8 byte	สำหรับเก็บข้อมูล ประเภทวันที่ และเวลา โดยจะแสดงผลจะเป็น YYYYMM-DD HH:MM:SS
TIMESTAMP(M)	8 byte	สำหรับเก็บข้อมูล ประเภทวันที่ และเวลา เช่นกัน แต่จะเก็บใน รูปแบบของ 8 byte ระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับ
TIME	3 byte	สำหรับเก็บข้อมูล ประเภทเวลา โดย จะแสดงผลในรูปแบบ HH:MM:SS
YEAR (2/4)	1 byte	สำหรับเก็บข้อมูล ประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ที่ว่า จะเลือก 2 หรือ 4

### 2.3.6 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

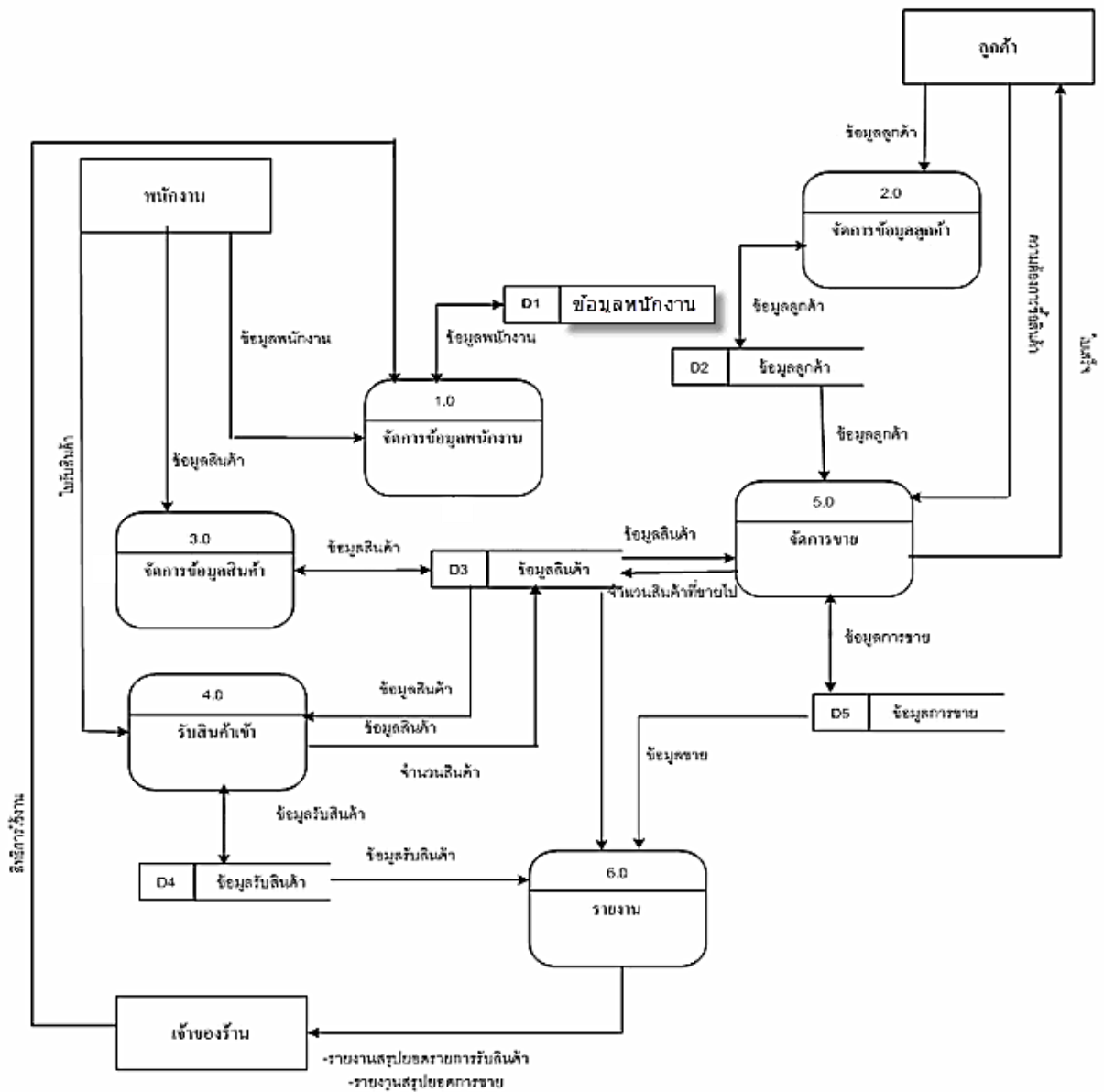
แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงภาพรวมสูงสุดของระบบ ซึ่งจะแสดงถึงสิ่งแวดล้อมของระบบ และองค์ประกอบหลัก ๆ เท่านั้น โดยที่จะมีเพียง 1 Process ซึ่งเป็นชื่อของระบบ (0) และไม่มี Data Store ปรากฏอยู่ใน Context Diagram โดยเด็ดขาด แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบกำหนดขอบเขตของระบบที่จะพัฒนาได้



ภาพที่ 2.6 แผนภาพบริบท

หมายเหตุ. จาก [https://docs.google.com/document/d/1eyQbcjvo8N0dEwO\\_9Y21gb](https://docs.google.com/document/d/1eyQbcjvo8N0dEwO_9Y21gb)

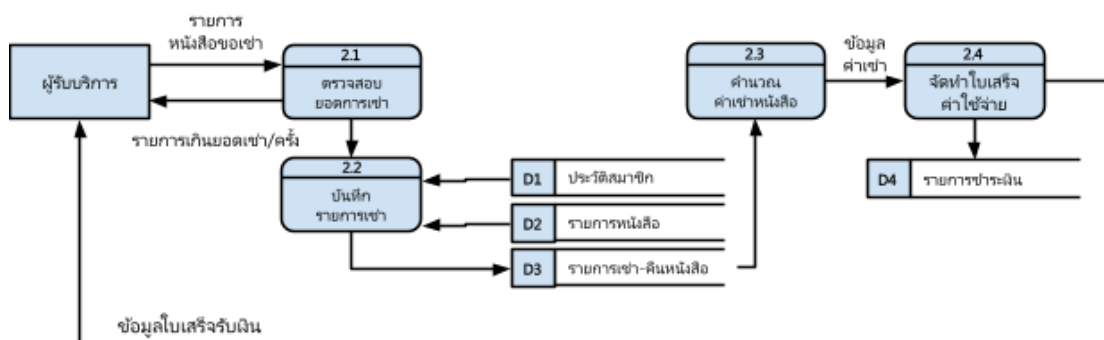
1) DFD Level 0 จะนำ Context Diagram มาแตกรายละเอียดภายใน ซึ่งจะแสดงถึง Process หลัก ๆ คือ ผู้เกี่ยวข้องของข้อมูลภายในที่มีความละเอียดมากขึ้น (Top down Design) ในระดับนี้จะปรากฏทุก ๆ ชนิดของ Object DFD จะต้องมีการทำกับหมายเลข Process ด้วยเลข 0



ภาพที่ 2.7 แผนภาพ DFD Level 0

หมายเหตุ. จาก <https://chanyauchandwiponacc35943n.blogspot.com/p/blog-page.html>

(1) DFD Level 1 เป็นแผนภาพ DFD ในระดับย่อยลงมา ที่แสดงรายละเอียด Data Flow และ Process ย่อยลงมาของ DFD Level 0 เพื่อเพิ่มความละเอียดของกระบวนการมากยิ่งขึ้นตั้งแต่ตั้งแต่ Level ที่ 1 ลงไป จะมีแผนภาพนี้ขึ้นตามความจำเป็นเท่านั้น (ซึ่งขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของข้อมูล และกิจกรรมที่ต้องการแสดงรายละเอียด)



ภาพที่ 2.8 แผนภาพ DFD Level 1

หมายเหตุ. จาก [https://docs.google.com/document/d/1eyQbcjvo8N0dEwO\\_9Y21gbOlGeCSf-SuSV1-rXWv3h0/edit](https://docs.google.com/document/d/1eyQbcjvo8N0dEwO_9Y21gbOlGeCSf-SuSV1-rXWv3h0/edit)

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิต ฉาโธสง, อาวุฒพัฒน์ พูนแก้ว, และ สกรณ บุษบง. (2564). ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันมือถือสำหรับระบบจัดการงานบุคลากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) จัดทำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการความรู้ของสำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (2) เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการความรู้ของบุคลากร สำนักวิทยบริการ และ (3) เป็นแหล่งองค์ความรู้ที่มีฐานข้อมูลความรู้เพื่อการแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคม ชุมชน ได้ทั้งภายใน และภายนอกหน่วยงาน โดยบุคลากรสามารถเข้าใช้งาน และมีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลความรู้ถ่ายทอดความรู้ และเข้าถึงความรู้ได้โดยสะดวก สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ และนำความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถจัดการความรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวได้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ภายในองค์กร โดยการออกแบบ และร่วมกับผู้เชี่ยวชาญพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้บุคลากรทุกคนสามารถเข้าใช้งาน และเข้าถึงข้อมูลความรู้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้วยเทคนิคการออกแบบหน้าเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design เพื่อให้บุคลากรสามารถจัดการข้อมูลความรู้ และเข้าถึงความรู้ได้โดยสะดวก ผลการวิจัยพบว่า ได้จัดทำเว็บไซต์ระบบการจัดการความรู้เสร็จสิ้นแล้ว โดยได้จัดเก็บข้อมูล Job description ของบุคลากรทุกคน และคู่มือ



ปฏิบัติงาน ได้ครบทั้ง 3 หน่วยงาน ได้แก่สำนักงานผู้อำนวยการ ศูนย์วิทยุบริการ และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร บุคลากรสามารถเผยแพร่คู่มือปฏิบัติงาน งานวิจัย และบทความ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล และองค์ความรู้ที่อยู่ภายในองค์การ ผ่านเว็บไซต์ดังกล่าวได้ และสามารถใช้เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลองค์ความรู้เพื่อการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ผ่านระบบการจัดการความรู้ได้ทั้งจากภายใน และภายนอกหน่วยงาน

อมราวดี โปธิ , ธนาภรณ์ คำโพธิ์ (2564). ผู้พัฒนาโครงการเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการข้อมูลโรงเรียนบ้านเชิงดอยสุเทพ โดยผู้พัฒนาได้กล่าวถึงปัญหา และที่มาในการพัฒนาระบบนี้ เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้การศึกษาในปัจจุบันได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก ทั้งในส่วนของโรงเรียนตลอดจนตัวของครูที่ได้รับผลกระทบในด้านการงานตลอด จนในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการปรับตัวในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น แต่ปัญหาที่ทางโรงเรียนยังคงพบอยู่คือการจัดเก็บข้อมูลของนักเรียนที่ขาดความเป็นระเบียบ และยังขาดการจัดการที่เป็นระบบของโรงเรียน และเนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้ต้องมีการเว้นระยะห่างในการทำงานมากยิ่งขึ้นเพื่อความปลอดภัยของตัวบุคลากรในโรงเรียน และตัวของนักเรียนทางโรงเรียนจึงมีความต้องการที่จะจัดทำเว็บไซต์ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่มีการใช้งานข้อมูลนักเรียนการจัดเก็บข้อมูลนักเรียนตลอดจนเพื่อให้ผู้ปกครองได้มองเห็นถึงความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของทางโรงเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตลอดจนติดตามความเคลื่อนไหวของนักเรียนผ่านทางช่องทาง internet ได้ง่ายขึ้น และยังสามารถติดต่อกับครูประจำชั้นของนักเรียนได้สะดวกยิ่งขึ้นพบช่องทางการติดต่อที่ง่ายขึ้นสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกันได้ในยุคที่มีการพัฒนาของเทคโนโลยีขึ้นเรื่อย ๆ การมีเว็บไซต์ของโรงเรียนจึงเป็นหนึ่งทางเลือกที่ทางโรงเรียนต้องการ

จากการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการโรงเรียนบ้านเชิงดอยสุเทพพบว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถเข้าถึงข้อมูลการดูแลเด็กแต่ละคนได้ดี และสามารถนำข้อมูลในแต่ละด้านออกมาแสดงได้ เข้าใจง่ายและสะดวก การจัดการข้อมูลก็สามารถได้ง่ายขึ้น และระบบสามารถแก้ไขปัญหาได้ตามที่ผู้ออกแบบ และผู้ใช้งานต้องการอีกด้วยซึ่งทางผู้จัดทำคิดว่าหากมีโอกาสที่ได้นำโครงการนี้กลับมาพัฒนาอีกก็จะพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

อนนต์ ไชยกุล (2563). ผู้จัดทำโครงการงานการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสิ่งสนับสนุนการเรียนของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสยาม โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการงานสหกิจศึกษานี้ เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูลอุปกรณ์สิ่งสนับสนุน

การเรียนให้กับภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสยาม เนื่องจากเดิมทางภาควิชา ยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ทำให้การสรุปรายการสิ่งสนับสนุนการเรียนและอุปกรณ์ ต่าง ๆ ของภาควิชาต้องจัดทำโดยเจ้าหน้าที่ทำการสำรวจ และบันทึกลงโปรแกรม Microsoft excel ทำให้ใช้เวลานานในการดำเนินการ และจัดทำรายงาน ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้รับมอบหมาย ให้ทำการออกแบบ และพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลสิ่งสนับสนุนการเรียนให้เป็น ระบบมากยิ่งขึ้น รวมถึงพัฒนาโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลด้วย ซึ่งระบบ ที่พัฒนานี้ทำให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย MySQL สำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และภาษา Visual Basic สำหรับพัฒนาโปรแกรม

ณัฐนรี เนตรลักษณ์ (2561). ผู้จัดทำระบบการบริหารจัดการข้อมูลตารางงานของ บริษัทรีเบิร์ตโปรดักชันจำกัด โดยทางบริษัทรีเบิร์ตโปรดักชันจำกัด เป็นการดำเนินธุรกิจ เกี่ยวกับงานโปรดักชัน ได้แก่ รับจ้างถ่ายภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และบันทึกเสียงบรรยาย ประกอบภาพเคลื่อนไหวในงานทุกประเภท ในการดำเนินงาน พนักงานจะมีการปฏิบัติงานนอก สถานที่ ทำให้การดูสถานะงาน หรือ ติดตามสถานะอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานค่อนข้างยุ่งยาก จะต้องโทรแจ้งหัวหน้างานเพื่อให้แจ้งข้อมูลสถานะงาน หรืออุปกรณ์ที่ใช้อยู่ตลอด ในบางครั้ง อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาด ความล่าช้า และได้รับข้อมูลที่ไม่เป็นปัจจุบัน ผู้พัฒนาจึงได้ พัฒนาระบบการบริหารจัดการข้อมูลตารางงานของบริษัทรีเบิร์ตโปรดักชันจำกัดขึ้น เพื่อ จัดการตารางงานของพนักงาน ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา คือ PHP JavaScript HTML และ Bootstrap มีการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ MY SQL ระบบสามารถติดตามสถานะโครงการงาน การให้คอมเมนต์จากหัวหน้างาน หรือติดตามสถานะของอุปกรณ์ที่ใช้โครงการงานได้อย่าง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งระบบยังสามารถแก้ปัญหา การจัดการตารางงาน ของบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความสะดวกทั้งพนักงาน และหัวหน้างานอีกด้วย

จริยา ทิพย์หทัย (2565). ผู้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการความรู้ของ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อ (1) จัดทำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการความรู้ของสำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (2) เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการ ความรู้ของบุคลากร สำนักวิทยบริการฯ และ (3) เป็นแหล่งองค์ความรู้ที่มีฐานข้อมูลความรู้ เพื่อการแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคม ชุมชน ได้ทั้งภายใน และภายนอกหน่วยงาน โดย บุคลากรสามารถเข้าใช้งาน และมีส่วนร่วมในการจัดเก็บข้อมูลความรู้ถ่ายทอดความรู้และ เข้าถึงความรู้ได้โดยสะดวก สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้และนำความรู้มาใช้ในการ

ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถจัดการความรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวได้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ภายในองค์กร โดยการออกแบบและร่วมกับผู้เชี่ยวชาญพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้บุคลากรทุกคนสามารถเข้าใช้งาน และเข้าถึงข้อมูลความรู้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้วยเทคนิคการออกแบบหน้าเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design เพื่อให้บุคลากรสามารถจัดการข้อมูลความรู้ และเข้าถึงความรู้ได้โดยสะดวก ผลการวิจัยพบว่า ได้จัดทำเว็บไซต์ระบบการจัดการความรู้เสร็จสิ้นแล้ว โดยได้จัดเก็บข้อมูล Job description ของบุคลากรทุกคน และคู่มือปฏิบัติงาน ได้ครบทั้ง 3 หน่วยงาน ได้แก่สำนักงานผู้อำนวยการ ศูนย์วิทยบริการและศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร บุคลากรสามารถเผยแพร่คู่มือปฏิบัติงาน งานวิจัย และบทความ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล และองค์ความรู้ที่อยู่ในองค์การ ผ่านเว็บไซต์ดังกล่าวได้ และสามารถใช้เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลองค์ความรู้เพื่อการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ผ่านระบบการจัดการความรู้ได้ทั้งจากภายใน และภายนอกหน่วยงาน