

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับช่วยในการวางแผนตัดสินใจซื้อขายสกุลเงินต่างประเทศ ได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้จัดทำได้รวบรวมองค์ความรู้ทั้งแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และเครื่องมือที่ใช้ โดยจัดเป็นรายการดังนี้

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดการจัดสัดส่วนการลงทุน (Asset Allocation)
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบัญชี
- 2.1.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค
- 2.1.4 ทฤษฎีการบริหารความเสี่ยง
- 2.1.5 ทฤษฎีเกมส์
- 2.1.6 ทฤษฎีโครงสร้างตลาดการเงิน
- 2.1.7 ทฤษฎีไร้ระเบียบ
- 2.1.8 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผน
- 2.1.9 ทฤษฎีดาว
- 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์
- 2.1.11 การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)
- 2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับการออกรายงาน
- 2.1.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)
- 2.1.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล
- 2.1.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ (Client / Sever Network)
- 2.1.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC)
- 2.1.17 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี (Color Theory) สำหรับงานออกแบบเว็บไซต์
- 2.1.18 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างต้นแบบ (Prototyping Model)
- 2.1.19 ทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนต่อประสานกราฟิกผู้ใช้ (GUI)
- 2.1.20 ทฤษฎีเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ (Computer Security)
- 2.1.21 ทฤษฎีเกี่ยวกับเรซปอนซีฟ (Responsive)
- 2.1.22 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ

### 2.2.1 Hardware

2.2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

2.2.1.2 หน่วยความจำ (Memory Unit)

2.2.1.3 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage)

2.2.1.4 หน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit)

### 2.2.2 Software

2.2.2.1 โปรแกรม (XAMPP) โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์

2.2.2.2 โปรแกรมมายเอสคิวเอล (MySQL) โปรแกรมฐานข้อมูล

2.2.2.3 โปรแกรมพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) โปรแกรมจัดการข้อมูล

2.2.2.4 ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) ใช้เขียนโครงสร้างหลักการทำงานของโปรแกรมบนเว็บไซต์และสร้างรูปแบบของโปรแกรมใช้ร่วมกับระบบการจัดการฐานข้อมูล

2.2.2.5 ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML5) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บไซต์และกำหนดการแสดงผลข้อมูลหน้าเว็บเพจ

2.2.2.6 ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) ใช้สำหรับการตกแต่งจัดรูปแบบของเว็บไซต์และกำหนดการแสดงผลข้อมูลบนหน้าเว็บเพจใช้ร่วมกับชุดคำสั่งภาษา HTML5

2.2.2.7 ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JAVA Script) เป็นภาษาที่ใช้ร่วมกับภาษา HTML ในการจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ดูมีการเคลื่อนไหวและสามารถตอบสนองกับผู้ใช้งานได้ดี

2.2.2.8 โปรแกรมอะโดบี ไมโครซอฟท์ วิววล สตูดิโอ (Microsoft Visual Studio) ใช้ในการออกแบบเขียนโค้ด

2.2.2.9 โปรแกรมอะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop CS6) ใช้ในการออกแบบตกแต่งเว็บไซต์

2.2.2.10 โปรแกรมเมต้าเทรดเดอร์ โฟว (Metatrader4) เพื่อใช้ในการซื้อขายสินค้าทางการเงิน ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี หรือ อี-อาร์ โมเดล

2.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

2.3.3 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

2.3.4 คำอธิบายข้อมูล (Data Dictionary)

2.3.5 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

ตามรายการข้างต้น ซึ่งมีข้อมูลรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องจะสามารถอธิบายได้ ดังนี้

## 2.1 แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิด

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบัญชี

สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทยได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับบัญชีไว้ดังนี้

การบัญชี (Accounting) หมายถึงศิลปะของการเก็บรวบรวม บันทึกรวบรวม จำแนก และทำสรุป ข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจที่เป็น ในรูปของตัวเงินไว้ใน สมุดบัญชีอย่างสม่ำเสมอ เป็นระเบียบถูกต้องตามหลักการและผลงานขั้นสุดท้ายของการบัญชี คือ การให้ข้อมูลทางการเงิน ซึ่งเป็น ประโยชน์แก่บุคคล หลายฝ่ายและผู้สนใจในกิจกรรมของกิจการ

2.1.2.1 การทำบัญชี (Book Keeping) เป็นหน้าที่ของผู้ทำบัญชี (Book Keeper) ซึ่งมีขั้นตอนของการปฏิบัติดังนี้

1) การรวบรวม (Collecting) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลหรือรายการ ค่าที่เกิดขึ้นประจำวัน และหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนิน ธุรกิจ เช่น หลักฐานการซื้อเชื่อและขายเชื่อ หลักฐานการรับเงินและจ่ายเงิน เป็นต้น

2) การจดบันทึก (Recording) หมายถึงการนำรายการค้าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาบันทึกลงในสมุดรายวันขั้นต้นให้ถูกต้อง ตามหลัก การบัญชีที่รับรองทั่วไป โดยเรียงรายการตามลำดับก่อนหลัง และมีเอกสารประกอบ เช่น ในกำกับสินค้า ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น

3) การจำแนก (Classifying) หมายถึง การนำรายการค้าที่บันทึกลงในสมุดรายวันขั้นต้นมาจำแนกให้เป็นหมวดหมู่ของประเภทบัญชีต่าง ๆ เช่น หมวดสินทรัพย์ หนี้สิน ส่วนของเจ้าของ รายได้ และค่าใช้จ่าย

4) การสรุปผลข้อมูล (Summarizing) หมายถึง การนำประเภทหมวดหมู่ทางการบัญชีที่เกิดขึ้นจากการบันทึกการค้านั้น ๆ เพื่อให้ทราบผล ของการดำเนินงานของกิจการ จะสรุปผลออกมาทางรูปแบบงบการเงิน คือ “งบกำไรขาดทุน” และถ้า

ต้องการทราบ สถานะการเงิน ของกิจการ ก็จะสามารถสรุปผลออกมา ทางรูปแบบงบการเงิน เช่นเดียวกันคือ “งบดุล”

2.1.2.2 การให้ข้อมูลทางการเงิน เพื่อประโยชน์แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย เช่น ผู้บริหาร ผู้ให้กู้ เจ้าหนี้ นักลงทุน เป็นต้น นอกจากนี้ ข้อมูลทางการเงินยัง สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน การจัดทำงบประมาณ การปรับปรุงบัญชี เป็นต้น

#### วัตถุประสงค์ของการจัดทำบัญชี

- 1) เพื่อช่วยให้เจ้าของกิจการสามารถควบคุมรักษาสินทรัพย์ของกิจการได้
- 2) เพื่อช่วยให้ทราบผลการดำเนินงานของกิจการ ในรอบระยะเวลาใดเวลาหนึ่งว่า ผลการดำเนินงานที่ผ่านมากิจการมีกำไรหรือขาดทุนเป็นจำนวนเท่าใด
- 3) เพื่อให้ทราบฐานะการเงินของกิจการ
- 4) เพื่อเป็นเครื่องมือในการควบคุมและตรวจสอบ
- 5) เพื่อบันทึกรายการค่าที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง และจำแนกประเภทของรายการค่าไว้
- 6) เพื่อให้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการทำบัญชีของกิจการต่าง ๆ

#### ประโยชน์ของการบัญชี

- 1) เพื่อเป็นเครื่องมือวัดความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ
- 2) เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจของธุรกิจ
- 3) เพื่อช่วยในการวางแผนกำไร และควบคุมค่าใช้จ่ายของกิจการ
- 4) เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการหาแหล่งเงินทุน
- 5) เพื่อให้มีระบบการควบคุมภายในที่ดี และเป็นสัญญาณเตือนภัยของกิจการ
- 6) เพื่อประโยชน์ในการวางแผน เพื่อเสียภาษีได้อย่างถูกต้องและประหยัด

2.1.2.3 ข้อสมมติตามแม่บทการบัญชี (Assumption) แม่บทการบัญชี ไม่ถือเป็นมาตรฐานการบัญชี แต่เป็นกรอบหรือแนวคิดขึ้นพื้นฐานแนวคิดขึ้นพื้นฐานในการจัดทำและนำเสนองบการเงิน ตลอดจนกำหนด และนำ มาตรฐานการบัญชีมาปฏิบัติ และเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับเรื่องที่ยังไม่มีมาตรฐานการบัญชีรองรับเพื่อให้ผู้ใช้งบการเงินทุกฝ่ายมีความเข้าใจ และปฏิบัติในแนวทาง เดียวกันแม่บทการบัญชีสำหรับการจัดทำและนำเสนองบการเงิน มีหลายข้อในที่นี้ขอกล่าวเฉพาะพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อให้สอดคล้องกับวิชา

1) เกณฑ์คงค้าง (Accrual Basis) เป็นเกณฑ์วัดผลการดำเนินงานโดยการบันทึกบัญชีรายได้และค่าใช้จ่ายด้วยการยึดหลักว่ารายได้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในงวดบัญชีใดให้ถือเป็นรายได้และค่าใช้จ่ายของงวดบัญชีนั้น ๆ ไม่ว่าจะรับหรือจ่าย เป็นเงินสดหรือไม่ก็ตาม งบการเงินที่จัดทำขึ้นตามเกณฑ์คงค้างจะแสดงฐานะการเงินและผลการดำเนินงานได้ถูกต้องครบถ้วนตรงตามงวดบัญชีที่เกิดขึ้นและแสดงข้อมูล เกี่ยวกับภาระผูกพันที่กิจการต้องรับหรือจ่ายเงินสดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับลูกหนี้ เจ้าหนี้ รายได้ค้างรับ ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย เป็นต้น

2) การดำเนินงานต่อเนื่อง (Going Concern) เป็นข้อสมมติที่กล่าวถึงกิจการที่จัดตั้งตามวัตถุประสงค์ที่จะดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและดำรงอยู่ต่อไป ในอนาคต หากกิจการมีเจตนาหรือความจำเป็นที่จะเลิกกิจการของการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญ งบการเงินต้องจัดทำขึ้นโดยใช้เกณฑ์อื่นและต้องเปิดเผยเกณฑ์ที่ใช้ในงบการเงินนั้น (“การบัญชีเบื้องต้น”, 2554: ออนไลน์)

### 2.1.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค

ผู้บริโภคแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ซึ่งมีผลมาจากความแตกต่างกันของลักษณะทางกายภาพ และสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล ทำให้การตัดสินใจซื้อและใช้บริการของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ โดยที่เราสามารถแบ่งปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค ออกเป็น 2 ประการ ได้แก่ ปัจจัยภายใน (Internal Factors) ปัจจัยภายในเป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นจากตัวบุคคล ในด้านความคิด และการแสดงออก ซึ่งมีพื้นฐานมาจากสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยที่ปัจจัยภายในประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ ความจำเป็น ความต้องการ หรือความปรารถนา แรงจูงใจ บุคลิกภาพ ทัศนคติ การรับรู้

1. ความจำเป็น (Needs) ความต้องการ (wants) และความปรารถนา (Desires) ความจำเป็น ความต้องการ และความปรารถนา เป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันและสามารถใช้แทนกันได้ ซึ่งเราจะใช้คำว่าความต้องการในการสื่อความเป็นส่วนใหญ่ โดยที่ความต้องการสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลจะเป็นจุดเริ่มต้นของความต้องการในการใช้สินค้าหรือบริการ คือ เมื่อเกิดความจำเป็นหรือความต้องการ ไม่ว่าในด้านร่างกายหรือจิตใจขึ้น บุคคลก็จะหาทางที่จะสนองความจำเป็นหรือความต้องการนั้นๆ เราอาจจะกล่าวได้ว่า ความต้องการของมนุษย์ หรือความต้องการของผู้บริโภคเป็นเกณฑ์สำหรับการตลาดยุคใหม่ และเป็นปัจจัยสำคัญของแนวคิดทางการตลาด (Market concepts)

2. แรงจูงใจ (Motive) เมื่อบุคคลเกิดปัญหาทางกายหรือในจิตใจขึ้น และหากปัญหานั้นไม่รุนแรงเขาอาจจะปล่อยวาง ไม่คิด ไม่ใส่ใจ หรือไม่ทำการตัดสินใจใดๆ แต่หากปัญหานั้นๆ ขยายตัวหรือเกิดความรุนแรงยิ่งขึ้น เขาก็จะเกิดแรงจูงใจในการพยายามที่จะแก้ไขปัญหาที่

เกิดขึ้นนั้น ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญที่เรา ต้องศึกษาถึงความต้องการ และความคิดของผู้บริโภค เพื่อที่จะสร้างแรงจูงใจในการซื้อสินค้าหรือบริการแก่ผู้บริโภคให้ได้ 24

3. บุคลิกภาพ (Personality) เป็นลักษณะนิสัยโดยรวมของบุคคลที่พัฒนาขึ้นมาจากความ คิด ความเชื่อ อุปนิสัย และสิ่งจูงใจต่างๆ ระยะเวลาและแสดงออกมาในด้านต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการกา หนดรูปแบบในการสนอง (Reaction) ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นลักษณะการ ตอบสนองในรูปแบบที่คงที่ต่อตัวกระตุ้นทางสภาพแวดล้อม เช่น ผู้ที่มีลักษณะเป็นผู้ น่าจะ แสดงออก หรือตอบ-สนองต่อปัญหาด้วยความมั่นใจ และกล้าแสดงความคิดเห็นหรือมีความเป็น ตัวเองสูง ในขณะที่ผู้ที่ขาดความมั่นใจในตนเองไม่กล้าเสนอแนะความคิดเห็นและรับอิทธิพล จากผู้อื่นได้ง่าย จะมีลักษณะเป็นคนที่ชอบตามผู้อื่น

4. ทักษะ (Attitude) เป็นการประเมินความรู้สึกหรือความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล โดยทัศนคติจะมีผลต่อพฤติกรรมต่างๆ ของบุคคล ดังนั้น เมื่อเราต้องการให้บุคคลใดๆ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เราจะต้องพยายามที่จะเปลี่ยนทัศนคติของเขาก่อน แต่ในความเป็น จริง ทัศนคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นในจิตใจ ดังนั้น การ ปรับตัวให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้บริโภค ย่อมกระทำได้ง่ายกว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ ผู้บริโภค ซึ่งต้องใช้ความเข้าใจ แรงพยายาม และระยะเวลาดำเนินการที่ยาวนาน

5. การรับรู้ (Perception) เป็นกระบวนการของบุคคลในการยอมรับความคิดหรือการกระทำ ของบุคคลอื่น ก้าวแรกของการเข้าสู่ความคิดในการสร้างความต้องการแก่ผู้บริโภค คือ ต้องการให้เกิดการรับรู้ก่อน โดยการสร้างภาพพจน์ของสินค้าหรือองค์การให้มีคุณค่าใน สายตาของผู้บริโภค ซึ่งจะเป็นการสร้างการยอมรับได้เท่ากับเป็นการสร้างยอดขายนั่นเอง

6. การเรียนรู้ (Learning) เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลทั้งที่เกิดจากการรับรู้และ ประสบ - การณ์ของบุคคล ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงและคงอยู่ในระยะยาว ดังนั้น หากมีการ รับรู้ แต่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อนข้างคงที่ ก็ ยังไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้

ปัจจัยภายนอก (External Factors) หมายถึง ปัจจัยที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวของบุคคลซึ่ง จะมีอิทธิพลต่อความคิดและพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยปัจจัยแบ่งออกเป็นองค์ประกอบที่ สำคัญ 6 ประการ ได้แก่

1. สภาพเศรษฐกิจ (Economy) เป็นสิ่งที่กำหนดอำนาจซื้อ (purchasing power) ของผู้บริโภค ทั้ง ในรูปของตัวเงินและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ครอบครัว (Family) การเลี้ยงดูในสภาพครอบครัวที่แตกต่างกันส่งผลให้บุคคลมีความ แตกต่างกัน เช่น การตอบสนองต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ของบุคคลจะได้รับอิทธิพลจาก ครอบครัว ซึ่งครอบครัวจะมีผลต่อพฤติกรรมบุคคลได้สูงกว่าสถาบันอื่นๆ เนื่องจากบุคคลจะ ใช้ 25

ชีวิตในวัยเด็ก ซึ่งเป็นวัยซึมซับและเรียนรู้ลักษณะอันจะก่อให้เกิดเป็นนิสัยประจำ (Habits) ของบุคคลไปตลอดชีวิต เป็นต้น

3. สังคม (Social) กลุ่มสังคมนอบๆ ตัวของบุคคลมีผลต่อการปรับพฤติกรรมของบุคคลให้เป็นในทิศทางเดียวกัน เพื่อการยอมรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของสังคม หรือที่เรียกว่า กระบวนการ-การขัดเกลาทางสังคม (Socialization) ประกอบด้วยรูปแบบการดำรงชีวิต (Lifestyles) ค่านิยมของสังคม (Social Values) และความเชื่อ (Beliefs) ทำให้ต้องศึกษาถึงลักษณะของสังคม เพื่อจะทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลของสังคมที่มีต่อการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ โดยเฉพาะบรรทัดฐาน (Norms) ที่สังคมกำหนด

4. วัฒนธรรม (Culture) เป็นวิถีการดำเนินชีวิตที่สังคมเชื่อถือเป็นสิ่งดีงามและยอมรับปฏิบัติ มา เพื่อให้สังคมดำเนินและมีพัฒนาการไปได้ด้วยดี บุคคลในสังคมเดียวกันจึงต้องยึดถือและปฏิบัติตามวัฒนธรรม เพื่อการอยู่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม โดยวัฒนธรรมเป็นกลุ่มของค่านิยมพื้นฐาน (Basic values) การรับรู้ (Perception) ความต้องการ (Wants) และพฤติกรรม (Behaviors) จึงเป็นรูปแบบหรือวิถีทางในการดำเนินชีวิต (Lifestyles) ที่คนส่วนใหญ่ในสังคมยอมรับ ประกอบด้วย ค่านิยมการแสดงออก ค่านิยมในการใช้วัตถุหรือสิ่งของ หรือแม้กระทั่งวิธีคิดก็เป็นวัฒนธรรมด้วย

5. การติดต่อธุรกิจ (Business Contact) หมายถึง โอกาสที่ผู้บริโภคมักจะได้พบเห็นสินค้าหรือบริการนั้นๆ สินค้าตัวใดที่ผู้บริโภครู้จักและพบเห็นบ่อยๆ ก็จะมีความคุ้นเคย ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคมองมีความไว้วางใจและมีความยินดีที่จะใช้สินค้านั้น ดังนั้นธุรกิจจึงควรเน้นในเรื่องของการทำให้เกิดการพบเห็นในตราสินค้า (Brand Contact) นาสินค้าเข้าไปให้ผู้บริโภคได้พบเห็น ได้รู้จัก สัมผัส ได้ยิน ได้ฟังด้วยความถี่สูง การสร้างให้บุคคลเกิดการเปิดรับ (Exposure) มากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ได้ประโยชน์มากขึ้นเท่านั้น ตามหลักจิตวิทยาที่มีอยู่ว่าความคุ้นเคยนั้นก่อให้เกิดความรัก

6. สภาพแวดล้อม (Environment) การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั่วไป เช่น ความแปรปรวนแปรของสภาพอากาศ การขาดแคลนน้ำหรือเชื้อเพลิง ผลกระทบของปรากฏการณ์ El Ninyo และ La Nina เป็นต้น ส่งผลให้การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน

#### 2.1.4 ทฤษฎีการบริหารความเสี่ยง

จากกระแสโลกาภิวัตน์นั้นทำให้ลักษณะของธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงจากในอดีตกิจการจึงต้องมีการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น มีการปรับปรุงสินค้าและบริการให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง หรือการควบรวมกิจการ ลงนามเป็นพันธมิตรทางธุรกิจ ระหว่างกัน เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงต่อไปได้ จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้สภาพความเสี่ยง (Risk Profile) ของกิจการยุ่งยากและมีความซับซ้อนมากขึ้น ความเสี่ยงเหล่านี้



จึงต้องถูกบริหาร จัดการในระดับกลยุทธ์เพื่อลดหรือบรรเทาโอกาสในการเกิดความเสียหายขึ้น เพื่อให้องค์กรมีแผน รับมือล่วงหน้าและยังเป็นการช่วงสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกิจการ ดังนั้น กิจการจึงควรนำแนวคิดการ บริหารความเสี่ยงระดับองค์กรมาใช้เพื่อช่วยให้กิจการสามารถ ตอบสนอง แก้ปัญหา และรับมือกับ ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้ ด้วยการพัฒนารอบการ ดำเนินงานภาคปฏิบัติของ Corporate Risk Management Framework ที่จัดการกับความท้าทาย ทางธุรกิจที่เข้าข่ายวิกฤติ โดย Corporate Risk Management เป็นแนวคิดในระดับกลยุทธ์และเป็นไปอย่างมีระบบ Bartram (2000) กล่าวว่าทฤษฎีบริหารความเสี่ยงได้อธิบายถึงสาเหตุที่ควรลด ความผันผวนของกระแสเงินสดจะช่วยเพิ่มมูลค่ากิจการไว้ดังนี้ ข้อแรกหากความผันผวนของกระแส เงินสดเพิ่มขึ้นความน่าจะเป็นของความตึงเครียดทางการเงินและค่าใช้จ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อมจะ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้บริษัทที่มีความตึงเครียดทางการเงินนั้นจะไม่ค่อยมีความต้องการในการลงทุนใน โครงการใหม่ที่มีโอกาสเป็นลบ หรือจะเลือกลงทุนในโครงการที่ NPV เป็นบวกสูงๆเท่านั้น ข้อที่สอง Ref. code: 25595802112770ZVO 5 ความผันผวนของกระแสเงินสดที่มากขึ้นจะทำให้ลดการจัดหาแหล่งเงินทุนจากภายในที่จะเป็นเงิน ลงทุนในโครงการใหม่ของกิจการ ดังนั้นบริษัทจึงต้องทำการจัดหาแหล่งเงินทุนจากภายนอกจะทำให้บริษัทต้องเผชิญกับต้นทุนทางการเงินที่สูงขึ้น เหตุผลข้อสุดท้ายคือ Smith and Stulz (1985) Bartram (2000) และ Graham and Rogers (2002) พบว่ายิ่งบริษัทมีความผันผวนของกระแส เงินสดมาก ก็จะมีค่าใช้จ่ายทางภาษีที่คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงขึ้น นอกจากนี้ Smith and Stulz (1985) การที่บริษัทมีกระแสเงินสดที่ผันผวนเปรียบเสมือนเป็นการแบกรับความเสี่ยงจากการที่ผู้บริหารไม่ สามารถกระจายความเสี่ยงขององค์กรออกไป ทำให้นักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้น

### 2.1.5 ทฤษฎีเกมส์

อ.ดร.กรกรัณย์ ชีวะตระกูลพงษ์

ทฤษฎีเกมส์จะเป็นการศึกษาถึงปัญหาในลักษณะที่การตัดสินใจและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับบุคคลมากกว่า 1 คน ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวางในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ทั้งในสาย เศรษฐศาสตร์และอื่น ๆ ตัวอย่างการใช้ทฤษฎีเกมส์ตัดสินใจปัญหาทางเศรษฐศาสตร์ได้แก่:

- การตัดสินใจปริมาณสินค้าที่แต่ละบริษัทจะผลิตในตลาดผู้แข่งขันน้อยราย
- การตัดสินใจในเรื่องของค่าจ้างแรงงานระหว่างบริษัทและสหภาพแรงงาน
- การเจรจาการค้าเพื่อลดอัตราภาษีศุลกากรระหว่างประเทศ
- การประมูล

นอกจากนี้ ทฤษฎีเกมส์ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาปัญหาในด้านอื่น ๆ เช่น ธุรกิจ ชีววิทยา การศึกษา และสังคมศาสตร์

โดยลักษณะของเกมส์ที่จะทำการศึกษาในที่นี้ จะเป็นเกมส์ในลักษณะที่เราเรียกว่า

“Non-cooperative game theory”

### Non-cooperative game theory

เป็นทฤษฎีเกมที่ทำการสร้างแบบจำลองในสถานการณ์ที่มีผู้เล่นหลายคน และแต่ละคนจะทำการตัดสินใจที่ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับทั้งทางเลือกที่ตนเองเลือก และทางเลือกที่ผู้อื่นเลือก จุดกำเนิดที่สำคัญของทฤษฎีเกมส์คือในปี 1950-51 เมื่อ John Nash ได้เขียนงานศึกษาเกี่ยวกับ Non-cooperative game โดยได้พิสูจน์ว่าในทุก ๆ เกมส์ในลักษณะที่เป็น Noncooperative

จะมีดุลยภาพอย่างน้อย 1 ดุลยภาพเสมอ โดยต่อมา เราจะเรียกดุลยภาพที่ Nash ทำการพิสูจน์ว่า “Nash equilibrium” ซึ่งเป็นลักษณะดุลยภาพที่ใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีเกมส์

### คำอธิบายของเกมส์ (Description of game)

ในเกมส์แต่ละอัน จะต้องมีส่วนประกอบต่อไปนี้

1. ใครเป็นผู้เล่นของเกมส์
2. กฎของเกมส์ อันประกอบไปด้วย
  - เมื่อไหร่ที่ผู้เล่นจะสามารถทำการตัดสินใจได้
  - เมื่อผู้เล่นสามารถทำการตัดสินใจได้ อะไรเป็นข้อมูลที่ผู้เล่นทราบ
  - มีทางเลือกใดที่ผู้เล่นสามารถเลือกได้ในเวลาที่เขาต้องทำการตัดสินใจ
3. ผลตอบแทนหรืออรรถประโยชน์ที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับจากทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดในเกมส์นั้น

### ชนิดของเกมส์

#### 1. Normal form Games

เป็นเกมส์ในลักษณะที่ผู้เล่นทุกคนต้องทำการตัดสินใจ หรือเลือกทางเลือกพร้อม ๆ กัน ตัวอย่างเช่น การตัดสินใจเลือกปริมาณสินค้าที่จะผลิตของตลาดผู้ขายน้อยราย

#### 2. Extensive form Games

เป็นเกมส์ในลักษณะที่มีลำดับในการเล่น หรือการเลือกทางเลือกของผู้เล่นแต่ละคนกำหนดไว้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น การเล่นเกมจับหมู การเล่นเกมหมากรุก

### Normal Form Game

Normal form game คือเกมส์ที่ผู้เล่นในเกมจะเลือกกลยุทธ์ของตนพร้อม ๆ กัน โดยผลลัพธ์หรืออรรถประโยชน์ของเกมส์จะขึ้นอยู่กับกลยุทธ์ที่ผู้เล่นทุกคนในเกมส์ ๆ นั้นเลือก โดย Normal form game จะประกอบด้วย :

1. ผู้เล่น  $i = \{1, \dots, N\}$

2. กลยุทธ์ที่แต่ละคนจะเลือกได้ (strategy set)
3. ฟังก์ชันผลตอบแทน (payoff function) จากผลลัพธ์ (outcome) แต่ละอย่างในเกม

### ตัวอย่างที่ 1: Prisoner–dilemma Game

Prisoner–dilemma game จะเป็นตัวอย่างของเกมที่สำคัญอย่างหนึ่งในลักษณะ noncooperative

game กล่าวคือ ในเกมประเภทนี้ หากผู้เล่นทั้ง 2 คนร่วมมือกัน จะได้รับ

ผลตอบแทนสูงกว่าดุลยภาพที่เกิดขึ้นของเกม

เกมนี้จะมีลักษณะดังต่อไปนี้ ในเกมจะมีผู้เล่นสองคน คือนักโทษคนที่ 1 และคนที่ 2

นักโทษแต่ละคนจะมีทางเลือกอยู่ 2 ทาง ได้แก่ สารภาพผิด หรือไม่สารภาพ ซึ่งเราสามารถ

สร้างผลลัพธ์และผลตอบแทนที่จะได้ของแต่ละคนเป็นเมทริกดังต่อไปนี้ และจะเรียกเมทริกนี้ว่า

“เมทริกผลตอบแทน (payoff matrix)”

Prisoner 2

confess Don't confess

confess prisoner 3 years, 3 years Free, 10 years

1 Don't

confess 10 years, free 1 years, 1 years

ตัวเลขด้านหน้าในแต่ละช่องคือผลตอบแทนสำหรับนักโทษคนที่ 1 และตัวเลขด้านหลัง

คือผลตอบแทนสำหรับนักโทษคนที่ 2 ในเกม Prisoner–dilemma จะมีส่วนประกอบของเกมดังต่อไปนี้ :

1. ผู้เล่น: ในที่นี้มีผู้เล่น 2 คน ได้แก่ prisoner 1 และ prisoner 2
2. เซ็ตของกลยุทธ์: เซ็ตกลยุทธ์ของ prisoner 1 ได้แก่ = {confess, don't confess}
3. ผลตอบแทน แสดงได้ในเมทริกผลตอบแทนข้างบน

### Strategy Profile

เป็นส่วนผสมของกลยุทธ์ที่แต่ละคนเลือกรวมกัน ซึ่ง Strategy profile ซึ่งจะมีด้วยกัน 2 แบบ ได้แก่

#### 1. Pure strategy profile

จากตัวอย่างเกม prisoner–dilemma ข้างต้น เราสามารถเขียน pure strategy profile

ทั้งหมดได้ดังนี้ = {(confess, confess), (confess, don't confess), (don't confess, confess), (don't confess, don't confess)}

นั่นคือ ส่วนผสมระหว่างกลยุทธ์ของผู้เล่นทั้งสองคนที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งก็คือช่องทั้งหมดในเมทริกผลตอบแทนนั่นเอง

#### 2. Mixed strategy profile

เป็นกรณีที่มีการกำหนดความน่าจะเป็นให้กับกลยุทธ์ของผู้เล่นแต่ละคน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็นกลยุทธ์ในลักษณะที่มีการให้เครื่องมือสุ่ม (random device) แก่ผู้เล่นแต่ละคน โดยผู้เล่นจะใช้เครื่องมือสุ่มดังกล่าว เพื่อตัดสินใจว่าจะเลือกกลยุทธ์แบบใด ในเวลาที่จะตัดสินใจ ตัวอย่างเช่น หากต้องการกำหนดความน่าจะเป็นเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  ให้กับกลยุทธ์แต่ละอย่างตามตัวอย่าง เราสามารถให้เครื่องมือสุ่มเป็นการโยนเหรียญ โดยกำหนดให้ผู้เล่นทำการเลือก

กลยุทธ์ confess หากเหรียญออกหัว และ don't confess หากเหรียญออกก้อย

สมมติให้  $\sigma$  แทน mixed strategy profile เราจะสามารถเขียนกลยุทธ์ผสม (mixed strategy) ของผู้เล่นแต่ละคนได้ดังนี้

$$\{ (c), (n) \} \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \sigma = \sigma \text{ confess } \sigma \text{ don't}$$

$$\{ (c), (n) \} \quad 2 \quad 2 \quad 2 \quad \sigma = \sigma \text{ confess } \sigma \text{ don't}$$

สมมติให้ mixed strategy ของแต่ละคนเป็นดังนี้

$$\{1/3, 2/3\} \quad 1 \quad \sigma =$$

$$\{3/4, 1/4\} \quad 2 \quad \sigma =$$

ในกรณีนี้ เราจะสามารถเขียน mixed strategy profile ได้ดังนี้

$$\{\sigma(\text{confess} \times \text{confess}) = 1/4, \sigma(\text{confess} \times \text{don't}) = 1/12, \sigma(\text{don't} \times \text{confess}) = 1/2, \sigma(\text{don't} \times \text{don't}) = 1/6\}$$

จากนั้น เราจะต้องหาผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ จากกลยุทธ์ผสมที่กำหนดไว้ด้านบน ซึ่งเราสามารถคำนวณหา “expected utility” ได้ดังต่อไปนี้

$$\sum \Pi$$

$$\in \in$$

$$=$$

$$s \in N$$

$$i, j \in N$$

$$j$$

$$u(\sigma_i) u(s_j) \sigma_j(s)$$

โดยที่  $j$  แทนกลยุทธ์ของผู้เล่น  $i$  แทนผู้เล่น  $j$   $s$  แทน pure strategy แต่ละอัน และ

$(i, j) \in N \times N$  แทนกลยุทธ์ผสมของผู้เล่น  $i$  ซึ่งแสดงถึงความน่าจะเป็นที่ผู้เล่น  $i$  จะเลือกกลยุทธ์  $j$   $s$

จากตัวอย่าง prisoner-dilemma game ที่แสดงข้างต้น สมมติเราแปลงเมทริกซ์

ผลตอบแทนให้เป็นอรรถประโยชน์ที่เป็นตัวเลขเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ ได้ดังเมทริกซ์ที่แสดงด้านล่างนี้

Prisoner 2

confess Don't confess

confess 1,1 3,0 prisoner

1 Don't

confess 0,3 2,2

ในกรณีนี้ เราสามารถคำนวณ expected utility ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Expected utility ของ prisoner 1} &= \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{12} \times 3 + \frac{1}{2} \times 0 + \frac{1}{6} \times 2 \\ &= \frac{11}{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Expected utility ของ prisoner 2} &= \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{12} \times 0 + \frac{1}{2} \times 3 + \frac{1}{6} \times 2 \\ &= \frac{11}{6} \end{aligned}$$

### แนวคิดเกี่ยวกับดุลยภาพของเกม (Equilibrium Concept)

คำถามที่สำคัญเกี่ยวกับทฤษฎีเกมส์ได้แก่ ในเกมส์ ๆ หนึ่ง ผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดขึ้นจาก เกมส์นั้นควรเป็น strategy profile อันไหน ซึ่งในการที่จะตอบคำถามนี้ได้ จะต้องหาดุลยภาพ ของเกมส์ที่เกิดขึ้น โดยแนวคิดเกี่ยวกับดุลยภาพของเกมส์แบบ Normal form มีอยู่ด้วยกัน หลายแบบ ในที่นี้ จะพูดถึงแนวคิดเกี่ยวกับการหาดุลยภาพในแบบที่เป็นพื้นฐาน ง่าย และนิยม ใช้กันที่สุด 3 แบบ ได้แก่ Dominant strategy, iteratedly strictly dominated strategy และ Nash equilibrium

#### 1. Dominant Strategy

**คำนิยาม:** กลยุทธ์จะมีลักษณะ strictly dominant สำหรับผู้เล่นคนที่  $i$  ก็ต่อเมื่อกลยุทธ์ดังกล่าว ให้ผลตอบแทนแก่ผู้เล่นคนที่  $i$  มากกว่ากลยุทธ์อื่น ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในเซตกลยุทธ์ของเขา ไม่ว่า ผู้เล่นคนอื่นจะเลือกกลยุทธ์ใดก็ตาม

จากตัวอย่างเกมส์ prisoner-dilemma จะเห็นได้ว่า confess เป็นกลยุทธ์ที่ดีที่สุดสำหรับ นักโทษทั้งคนที่ 1 และคนที่ 2 ไม่ว่าผู้เล่นอีกคนหนึ่งจะเลือกกลยุทธ์ใดก็ตาม ดังนั้น confess จึง เป็น “strictly dominant strategy” สำหรับผู้เล่นทั้งสองคน ขณะเดียวกัน เราก็สามารถ คาดการณ์ได้ว่า ผลลัพธ์ของเกมส์ที่น่าจะเกิดขึ้นที่สุดคือ (confess, confess) นั่นคือนักโทษทั้ง 2 เลือกที่จะสารภาพ

ซึ่งจะเห็นได้จากเมทริกซ์ผลตอบแทนว่า ผลตอบแทนที่นักโทษทั้งสองจะได้รับกรณีนี้ที่ ทั้ง สองเลือกที่จะไม่สารภาพจะดีกว่าดุลยภาพที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม จากการที่นักโทษแต่ละคน เลือกกลยุทธ์โดยไม่คำนึงถึงผลตอบแทนที่อีกคนหนึ่งจะได้รับ และไม่ร่วมมือกัน ทำให้ผลลัพธ์ที่ ออกมาให้ผลตอบแทนน้อยกว่า ซึ่งก็คือการที่ทั้งคู่ยอมสารภาพนั่นเอง

หมายเหตุ:

- ข้อดีของ strictly dominant strategy ก็คือ หากเกมใดมีกลยุทธ์ประเภทนี้ จะมีดุลย

ภาพ (ประเภท Nash) เพียง 1 จุดภายในเกม ๆ นั้น ซึ่งก็คือจุดภายในที่ประกอบด้วย strictly dominant strategy นั่นเอง

- ในเกมส์แต่ละเกมส์อาจจะไม่มีกลยุทธ์ประเภท strictly dominant strategy เลยก็ได้

## 2. Iterated Strictly Dominated Strategy

ถ้าหากไม่มี strictly dominant strategy เราจะสามารถหาการคาดการณ์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นของเกมส์ได้อย่างไร วิธีอีกวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้กันคือการกำจัดกลยุทธ์ที่ผู้เล่นจะไม่เลือกเล่น (ถูก dominate โดยกลยุทธ์อื่น กล่าวคือมีกลยุทธ์อื่นที่ดีกว่า) ออกไปเพื่อหาจุดภายในจากกลยุทธ์ที่เหลืออยู่

**คำนิยาม:** กลยุทธ์  $i$  s เป็นกลยุทธ์ที่เรียกว่า strictly dominated strategy หากมีกลยุทธ์อื่นที่ให้ผลตอบแทนแก่ผู้เล่นคนนั้นสูงกว่ากลยุทธ์  $i$  s ไม่ว่าผู้เล่นคนอื่นจะเลือกเล่นกลยุทธ์ใดก็ตาม

### ตัวอย่างที่ 2:

L R

T 3,... 0,...

M 2,... 2,...

D 1,... 1,...

พิจารณาผลตอบแทนของผู้เล่นคนที่ 1 จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าผู้เล่นคนที่ 2 จะเลือกกลยุทธ์

L หรือ R กลยุทธ์ D จะให้ผลตอบแทนแก่ผู้เล่นคนที่ 1 น้อยกว่ากลยุทธ์ M เสมอ ดังนั้น เราจึงกล่าวได้ว่า กลยุทธ์ D นั้นถูก strictly dominated โดยกลยุทธ์ M ทำให้เราสามารถตัดกลยุทธ์ D ออกจากการตัดสินใจหาผลลัพธ์ของเกมส์ได้

### หมายเหตุ:

1. การจะหาว่ากลยุทธ์ใดเป็น dominant strategy เราสามารถตรวจสอบเฉพาะกลยุทธ์แบบ pure ก็พอ

2. แต่หากเราจะตรวจสอบว่ากลยุทธ์ใดเป็น strictly dominated strategy เราจะต้องพิจารณากรณีที่กลยุทธ์ถูก dominate ด้วยกลยุทธ์แบบผสม (mixed strategy) ด้วย เพราะกลยุทธ์บางกลยุทธ์จะไม่ถูก dominate โดยกลยุทธ์แบบ pure แต่สามารถถูก dominate โดยกลยุทธ์แบบผสมได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

L R

T 3,... 0,...

M 0,... 3,...

D 1,... 1,...

จะเห็นได้ว่าทุกกลยุทธ์ของผู้เล่นคนแรก คือ T, M และ D จะไม่ถูก dominate โดย pure strategy อันใดเลย แต่หากเราพิจารณากรณีที่สร้าง mixed strategy ระหว่าง T กับ M

จะสามารถ dominate กลยุทธ์ D ได้ โดยการสร้าง mixed strategy  $\frac{1}{2} T + \frac{1}{2} M$  ซึ่งจะทำให้ผลตอบแทนสามารถแสดงได้ดังเมทริกต์ต่อไปนี้

L R

$\frac{1}{2} T + \frac{1}{2} M$  1.5,... 1.5,...

D 1,... 1,...

ดังนั้น กลยุทธ์ D จะถูก dominate โดยกลยุทธ์  $\frac{1}{2} T + \frac{1}{2} M$  ทำให้เราสามารถตัดกลยุทธ์ D ออกจากการพิจารณาหาผลลัพธ์ของเกมนี้ได้เช่นกัน

3. หากกลยุทธ์แบบ pure อันไหนเป็น strictly dominated strategy กลยุทธ์แบบผสมที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้กลยุทธ์แบบ pure อันนั้นเป็นส่วนประกอบก็จะเป็น strictly dominated strategy ด้วยเช่นกัน

**กระบวนการตัดกลยุทธ์ที่เป็น strictly dominated ออกไปแบบซ้ำ ๆ (The Process of Iterated Elimination of Strictly Dominated Strategy)**

**ตัวอย่างที่ 3:**

Left Middle Right

Up 1,0 1,2 0,1

Down 0,3 0,1 2,0

จากเกมสในตัวอย่างที่ 3 จะเห็นได้ว่า สำหรับผู้เล่นคนแรก กลยุทธ์ Up และ Down ไม่มีอันไหนเป็น strictly dominated แต่กลยุทธ์ Right ของผู้เล่นคนที่ 2 นั้นถูก dominated โดยกลยุทธ์ Middle เราจึงสามารถตัดกลยุทธ์นี้ออกจากการพิจารณาได้ ทำให้เกมสที่เราพิจารณาอยู่สามารถลดรูปได้ดังนี้

Left Middle

Up 1,0 1,2

Down 0,3 0,1

จากเกมสในข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่า กลยุทธ์ Down ของผู้เล่นคนแรก จะถูก dominated โดยกลยุทธ์ Up ดังนั้น เราสามารถตัดกลยุทธ์ Down ทิ้งไปได้เช่นกัน ทำให้เกมสลดรูปเหลือดังเมทริกต์ต่อไปนี้

Left Middle

Up 1,0 1,2

สุดท้าย กลยุทธ์ Left จะถูก dominate โดยกลยุทธ์ Middle ดังนั้น เราสามารถตัดกลยุทธ์ Left ออกไปได้เช่นกัน ผลลัพธ์จากเกมนี้จากกระบวนการตัด strictly dominated strategy ซ้ำ ๆ จะทำให้เราได้ pure strategy profile (Up, Middle) เป็นคำตอบของเกมสอันนี้

### ข้อเสียของวิธี Iterated Elimination of Strictly Dominated Strategy

1. ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ได้เหลือเพียง pure strategy profile อันเดียวอย่างที่เห็นในตัวอย่างที่ 3 ในบางครั้งกระบวนการนี้จะเหลือกลยุทธ์อยู่มากมายที่ไม่ถูก dominate โดยที่กลยุทธ์เหล่านั้นอาจจะไม่ได้เป็นผลลัพธ์ของเกมส์เลยก็ได้
2. ในการที่จะใช้กระบวนการนี้ในการหาคำตอบได้ เราจะต้องมีข้อสมมติ ไม่เพียงแต่ว่าผู้เล่นเป็นคน rational แต่จะต้องสมมติว่า ผู้เล่นรู้ว่าผู้เล่นอีกคน rational และผู้เล่นอีกคนรู้ว่าผู้เล่นอีกคนรู้ว่าผู้เล่น rational และสมมติแบบนี้ซ้ำ ๆ ไปเรื่อย ๆ ซึ่งทำให้ข้อสมมติฐานมีความซับซ้อนและยุ่งยากมาก

#### 2.1.6 โครงสร้างตลาดการเงิน

ตลาดการเงินมีบทบาทในฐานะเป็นที่ให้ผู้ขาดแคลนเงินทุน (DSU) สร้างสินทรัพย์ทางการเงินออกขายเพื่อระดมเงินทุนจากผู้มีเงินทุน (SSU) การจัดโครงสร้างของตลาดการเงินขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งประเภทของตลาดการเงินว่าเป็นรูปแบบใด

การแบ่งประเภทของตลาดการเงิน

การแบ่งประเภทของตลาดการเงินสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มตามความเหมาะสม นอกจากการจัดกลุ่มตลาดการเงินเป็นตลาดแรกและตลาดรองตามเกณฑ์การนำสินทรัพย์ออกขายดังกล่าวข้างต้นแล้ว ตลาดการเงินยังสามารถแบ่งได้โดยใช้เกณฑ์อื่นๆ อีก ได้แก่ การแบ่งตามเกณฑ์อายุของตราสารทางการเงิน การแบ่งตามลักษณะของตราสารทางการเงิน และการแบ่งตามวิธีการซื้อขายตราสารเหล่านั้น เป็นต้น

การแบ่งตลาดการเงินออกตามอายุของตราสารทางการเงิน

การแบ่งตลาดการเงินออกตามอายุของตราสารทางการเงิน แบ่งออกได้เป็นตลาดเงิน (Money Market) เป็นตลาดที่มีการซื้อขายตราสารทางการเงินที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี เช่น ตั๋วแลกเงิน ตั๋วสัญญาใช้เงิน บัตรเงินฝาก ตั๋วเงินคลัง เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะระดมเงินไปใช้เพื่อเสริมสภาพคล่อง หรือเป็นเงินทุนหมุนเวียนสำหรับการทำธุรกรรมปกติในแต่ละวัน

ตลาดทุน (Capital Market) เป็นตลาดที่มีการซื้อขายตราสารทางการเงินที่มีอายุมากกว่า 1 ปี ขึ้นไป เช่น หุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ ใบสำคัญแสดงสิทธิ หุ้นกู้ พันธบัตรประเภทต่าง ๆ เพื่อนำเงินทุนที่ได้รับมาใช้เพื่อการลงทุนในโครงการต่างๆ ของผู้ออกตราสารในระยะปานกลางและยาว

การแบ่งตลาดการเงินตามลักษณะของตราสารที่นำมาซื้อขาย

การแบ่งตลาดการเงินออกตามลักษณะของตราสารที่นำมาซื้อขาย แบ่งออกได้เป็น



ตลาดตราสารหนี้ (Debt Market) ได้แก่ ตลาดที่ทา การซื้อขายตราสารที่แสดงความเป็น  
เป็นลูกหนี้ของผู้ออกตราสารหนี้และแสดงความเป็นเจ้าหนี้ของผู้ถือตราสารหนี้เช่น หุ้น  
กู้พันธบัตร ตั๋วเงินคลัง เป็นต้น

ตลาดตราสารทุน (Capital Market) ได้แก่ ตลาดที่ทา การซื้อขายตราสารที่แสดง  
ความเป็นเจ้าของในกิจการผู้ออกหลักทรัพย์ (Issuer) โดยผู้ลงทุนในตราสารทางการเงินที่ออก  
และเสนอขาย โดยกิจการนั้น ๆ เช่น หุ้นบุริมสิทธิ หุ้นสามัญ ใบเสาคัญแสดงสิทธิหรือวอแรนท์  
การแบ่งตลาดการเงินตามวิธีการซื้อขายตราสารทางการเงิน

การแบ่งตลาดการเงินตามวิธีการซื้อขายตราสารทางการเงิน แบ่งออกได้เป็น  
ตลาดการประมูล(Open Market) เป็นตลาดที่กาหนดวิธีการซื้อขายให้ผู้ซื้อและผู้ขาย  
ตราสารทางการเงินหลายรายเข้ามาเสนอราคาซื้อขายพร้อมกันจนได้ข้อสรุปเป็นราคาตลาด  
และปริมาณการซื้อขาย ซึ่งทุกฝ่ายยอมรับร่วมกัน เกิดปริมาณเสนอซื้อที่เท่ากับปริมาณเสนอ  
ขายพอดี

ตลาดซื้อขายตรง (Negotiated Market) เป็นตลาดที่ผู้ซื้อและผู้ขายติดต่อกันเอง  
โดยตรง เพื่อเจรจาต่อรองเกี่ยวกับจำนวนและราคาของตราสารทางการเงินซึ่งตนเองจะซื้อ  
ขายราคาที่ตกลงกันได้นั้นเป็นราคาเฉพาะของผู้ซื้อและผู้ขายแต่ละราย

นอกจากวิธีการแบ่งประเภทของตลาดการเงินตามเกณฑ์ข้างต้นแล้ว ในบางกรณี  
ตราสารประเภทเดียวกันอาจจะมีการจัดกลุ่มตามความสะดวกในการหาธุรกรรม ตัวอย่างเช่น  
ตราสารทุนอาจจัดกลุ่มเป็นหลักทรัพย์จดทะเบียน(Listed Stocks) ในตลาดทุนที่มีการจัดตั้งขึ้น  
อย่างเป็นทางการกับหลักทรัพย์ที่ซื้อขายนอกตลาด (Over the Counter) คือ ไม่ได้จดทะเบียน  
ในตลาดทุนที่มีการจัดตั้งอย่างเป็นทางการ

## 2) ภาพรวมของตลาดการเงิน

เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเห็นภาพของตลาดการเงินที่มีองค์การกำกับดูแลและ  
สถาบันการเงินที่เกี่ยวข้องคา เนินงานอยู่ ในที่นี้จะขอจัดโครงสร้างตลาดการเงินตามอายุของ  
ตราสารทางการเงิน(Debt Market)

เป็นตลาดที่มีการซื้อขายสินทรัพย์ทางการเงินระยะสั้น คาว่าระยะสั้นในที่นี้

หมายความถึงตราสารทางการเงินที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี ตัวอย่างของตราสารทางการเงินในกลุ่มนี้  
ได้แก่ ตั๋วเงินคลัง ตราสารหนี้ระยะสั้น ตั๋วแลกเงิน ตั๋วสัญญาใช้เงินอายุต่ำกว่า 1 ปี และบัตร  
เงินฝาก เป็นต้น

ตลาดทุน (Capital Market)เป็นตลาดที่มีการซื้อขายสินทรัพย์ทางการเงินระยะยาว คาว่าระยะ  
ยาวในที่นี้หมายความถึง ตราสารทางการเงินที่มีอายุมากกว่า 1 ปี ตัวอย่างของตราสารทาง  
การเงินในกลุ่มนี้ได้แก่ หุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ ใบเสาคัญแสดงสิทธิ พันธบัตร หุ้นกู้ เป็นต้น

ตลาดทุนอาจมีการแบ่งตามลักษณะของการเคลื่อนย้ายเงินทุนจากการพิจารณาว่า เงินทุนที่ได้จากการขายหลักทรัพย์จะเข้าสู่มือของผู้ใด โดยอาจมีการแบ่งตลาดทุนออกเป็นตลาดแรกและตลาดรองสินทรัพย์ทางการเงินที่ซื้อขายกันในตลาดแรกเป็นสินทรัพย์ที่กิจการออกใหม่ เพื่อเป็นการระดมเงินทุนจากผู้มีเงินทุนส่วนเกิน(SSU) มายังผู้ต้องการเงินทุน (DSU) โดยตรงในตลาดการเงิน การซื้อสินทรัพย์ทางการเงินของผู้ลงทุนจะทำให้เงินทุนไหลจากผู้ลงทุนที่มีเงินทุนส่วนเกินไปยังกิจการผู้ออกสินทรัพย์ทางการเงินดังกล่าว ซึ่งเป็นผู้ที่ต้องการเงินทุน ทำให้กิจการมีเงินทุนเพียงพอต่อความต้องการนำไปใช้ลงทุนในโครงการที่ได้วางแผนเอาไว้ กระบวนการนี้อาจเกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบคือ การออกตราสารทางการเงินเพื่อเสนอขายแก่ประชาชนทั่วไป หรือที่เรียกว่า Public Offering (PO) และการออกตราสารทางการเงินเพื่อเสนอขายแก่ผู้ลงทุนรายใดรายหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นการเฉพาะเจาะจง เช่น สถาบันการเงิน กองทุน หรือผู้ลงทุนต่างประเทศ ซึ่งเรียกว่า Private Placement (PP) ตลาดรอง (Secondary Market) เป็นตลาดที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ครอบครองสินทรัพย์ทางการเงินสามารถนำสินทรัพย์ทางการเงินที่ซื้อมาจากตลาดแรกมาทำการซื้อขายแลกเปลี่ยนให้แก่ผู้อื่น โดยการซื้อขายเปลี่ยนมือในตลาดรองอาจกระทำ ขึ้นเพื่อเป็นการซื้อขายให้สอดคล้องกับความต้องการเงินในช่วงเวลานั้น หรือเป็นการซื้อขายเพื่อทำกำไร ทั้งนี้ การซื้อขายในตลาดรองนั้นกระแสเงินทุนที่เกิดขึ้นไม่ได้มีการเคลื่อนย้ายเข้าสู่ธุรกิจผู้ออกตราสารเหมือนในตลาดแรก เราสามารถแบ่งตลาดรองออกตามลักษณะการจัดตั้งหรือประเภทตราสารที่ทำ การซื้อขายในตลาดรองได้เป็นตลาดรองที่มีการจัดตั้งอย่างเป็นทางการ เช่น ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (The Stock Exchange of Thailand – SET) หรือตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (Market for Alternative Investment – MAI) และตลาดรองที่มีการซื้อขายอย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งคาดว่า เป็นทางการหรือไม่นั้น อาจพิจารณาในด้านของระบบทำ การซื้อขายและความเป็นมาตรฐาน) และหากแบ่งตามประเภทของตราสารที่ซื้อขายอยู่ในตลาดสามารถแบ่งได้เป็นตลาดตราสารทุน หรือตลาดตราสารหนี้ เป็นต้น

ตลาดอื่น ๆ (Other Market) เป็นตลาดที่อาจเกิดขึ้นเพื่อรองรับตลาดที่จะพัฒนาหรืออาจเกิดขึ้นในอนาคตดังกล่าวคือ ในอนาคตอาจมีตลาดบางประเภทที่ไม่สามารถระบุได้ว่าเข้ากับลักษณะของตลาดประเภทใด เช่น อายุของตราสารไม่แน่นอน หรือ คุณสมบัติไม่ได้เป็นตราสารหนี้หรือตราสารทุนอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ เป็นต้น โดยในอนาคตอาจมีการพัฒนาให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น เช่น ตราสารอนุพันธ์ เป็นต้น (ศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลาดทุน สถาบันกองทุนเพื่อพัฒนาตลาดทุนเงินและการลงทุนในหลักทรัพย์, 2554)

### 2.1.7 ทฤษฎีไร้ระเบียบ

สรุปขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงในทฤษฎีไร้ระเบียบ โดยสังเขป

1. ระเบียบเดิม (ที่เคยใหม่ในครั้งอดีตที่ผ่านมาถึงกาลเวลาผ่านไปก็ต้องชำระใหม่เพราะโลกเราหมุนเร็วขึ้นทุกวันในทุกวัน)

2. มีการทำงานและดำเนินการไปเรื่อยๆอย่างราบเรียบ จนถึงเหตุการณ์ที่ต้องเปลี่ยนไปสู่สิ่งใหม่ กว่า (ที่มนุษย์ก็ทักท้วงเอาว่าของใหม่จะต้องดีกว่าของเก่า ซึ่งเป็นแนวคิดที่ถูกใช้มาจนทุกวันนี้)

3. นำมาสู่ความไร้ระเบียบและไปสู่ความโกลาหล ในท้ายที่สุด เพราะไม่ว่ามนุษย์จะเข้ามาจัดการกับสิ่งใดก็ตามดูแล้วทุกสิ่งอย่างยิ่งจะมี ความยุ่งเหยิงและตามมาด้วยความวุ่นวายไม่จบสิ้น เพราะมนุษย์ไร้ซึ่งความพอใจและความพอดีของตน นั่นก็คือ ความโลภนั่นเองที่เป็นชนวนก่อให้เกิดความวุ่นวาย

4. ทางเลือก หรือ ทางที่มีให้เลือกจากการบังคับของผู้มีอำนาจ จากคำกล่าวที่ว่าประวัติศาสตร์มักจะถูกเขียน(ใหม่)โดยผู้ชนะ ดูจะไม่เป็นคำพูดที่เกินจริงเกินไปนัก เพราะผู้ชนะย่อมเป็นผู้สร้างกฎระเบียบต่างๆไว้เพื่อบังคับผู้ใต้อำนาจนั้น เอง (ในกรณีนี้ถ้าผู้นำดีมีจริยธรรมคุณธรรม กฎระเบียบที่นำมาใช้ก็ไม่น่าจะสร้างหรือก่อความวุ่นวายให้กับสังคมได้นัก)

5. การจัดตั้งระเบียบใหม่ ก็คือการเปลี่ยนถ่ายจากสิ่งเก่าสู่สิ่งใหม่ อาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลง ปรับตัว (Adaptation) คือต้องมีช่วงเปลี่ยนผ่านไปก่อนนั่นคือ ช่วงของ Chaos!! หรือภาวะไร้ระเบียบเกิดขึ้นก่อนเสมอ อาจมีการต่อสู้กันระหว่างระบบเก่า กับ ระบบใหม่ ช่วงซึ่งความชนะกันจนในที่สุดสิ่งทีล้าหลังกว่าไม่มีประสิทธิภาพก็ต้องล้ม หายตายจากไป เปิดทางให้สิ่งใหม่ที่ดีกว่าก็เข้ามาแทนที่ แบบหักดิบหรือการเปลี่ยนแปลงแบบเปลี่ยนถ่ายอย่างนุ่มนวล หรือใช้ระยะเวลาที่ นานกว่า แต่ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแน่นอน เพราะว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่ว่าจะมากหรือน้อยก็ตามที่ย่อมต้องการเข้ามาปรับเปลี่ยนความเป็นอยู่ในรูปแบบเก่า มาก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอยู่แล้วนั่นคือเป้าหมายของระเบียบของการเปลี่ยนแปลง เพราะเมื่อมีการนำกระทำใช้ก็ต้องมีฝ่ายถูกกระทำหรือถูกใช้บังคับ นั่นเอง

6. ระเบียบใหม่ (ซึ่งจะกลายเป็นระเบียบเก่าในเวลาต่อมา) เป็นการนำมาใช้อย่างเต็ม

รูปแบบและเริ่มมีผลต่อสังคมหรือสิ่งแวดล้อม ในขั้นนี้จะเริ่มมี Effect จากสิ่งแวดล้อมเป็นตัววัดค่า หรือเป็นตัวชี้วัดถึงสิ่งที่นำมาใช้ว่า "ก่อให้เกิดสิ่งที่ดีขึ้นหรือแย่ลงกว่าเก่า" และสมควรต้องมีการปรับปรุงหรือไม่ อย่างไร เพราะอะไร ซึ่งต้องเป็นเหตุเป็นผลที่มีความสอดคล้องกันอย่างน้อยในแง่เหตุผล

7. ระเบียบเริ่มสิ้นคลอน นำมาสู่ความไร้ระเบียบอย่างแท้จริง (เข้าสู่วงจรเดิมจากขั้นตอนที่ 1-3 ต่อๆไปเป็นวัฏจักรของทุกสรรพสิ่งในสากลโลก) เป็นขั้นตอนที่อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายและอาจจะจบขั้นตอน เริ่มต้นสู่การเปลี่ยนแปลงอีกครั้ง เพราะในขั้นตอนนี้เป็นการชี้ขาดจากการเปลี่ยนแปลงในขั้นที่ผ่านมาถึง เวลาแล้วหรือยังที่เราจะต้องทำการปรับปรุงสิ่งที่มีปัญหา ไปสู่การจัดตั้งระบบใหม่เพื่อปัญหาที่ต้องการการแก้ไข ในขั้นนี้ถ้าเป็นกรณีทางสังคมจะต้องมีการนำข้อเสนอแนะจากสังคมมาแก้ไข สิ่งที่ดีกว่าเข้าไปในสังคม โดยมีตัวชี้วัดคือ "ค่าของความสุขของประชาชนในสังคม" เป็นตัวชี้วัด อาจจะกล่าวได้ว่าขั้นตอนนี้สมควรจะใช้ "ทฤษฎีนโยบายสาธารณะ" ที่จะมีการสะท้อน Feed back เสียงของประชาชนเป็นตัวขับเคลื่อนไปสู่การเปลี่ยนแปลง เพราะเมื่อผู้คนสังคมต้องการถึงการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่าง จึงจะต้องมีผู้รวบรวมปัญหาเหล่านั้นมาแก้ไข เพื่อประโยชน์สุขของสังคมให้บังเกิดขึ้น นั่นเอง

### 2.1.8 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผน

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผน ความหมายของการวางแผน คำว่า การวางแผน (planning) มาจากคำภาษาละตินว่า แพลนัม (planum)

คำว่า การวางแผน (planning) มาจากคำภาษาละตินว่า แพลนัม (planum) ซึ่งหมายถึง พื้นราบ (flat surface) และได้นำมาใช้ในภาษาอังกฤษเมื่อศตวรรษที่ 17 โดยพจนานุกรมออกฟอร์ด (oxford dictionary) ตามความหมายของพื้นราบ หมายถึง การกำหนดแบบฟอร์มในทางราบ เช่น แผนที่และแบบพิมพ์เขียว (blueprint) ของสิ่งก่อสร้างต่างๆ อนันต์ เกตุวงศ์ (2534, หน้า 1)

ปัจจุบันนี้ การวางแผนได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในหน่วยงานและองค์การทุกประเภททั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ในการอธิบายคำนิยามของการวางแผนนี้มีนักวิชาการด้านบริหารหลายท่านได้อธิบายไว้ ดังนี้

ฟรีเมนท์ (Fremont), แคส (E. Kast) และ เจมส์ (James), โรเซนไวท (E. Rosenzweig) (1970, p. 435-436) อธิบายว่า การวางแผน คือ กระบวนการพิจารณา

ตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะทำอะไร อย่างไร มีการเลือกวัตถุประสงค์ นโยบาย โครงการ และวิธีปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์นั้น

ฮาร์โรลด์ (Harold), คูนต์ (Koontz) และไซริล (Cyril), คอนแนล (O'Donnell) (1968, p.81) กล่าวว่า การวางแผนคือการตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะทำอะไร ทำอย่างไร ทำเมื่อใด และใครเป็นผู้กระทำ การวางแผนเป็นสะพานเชื่อมช่องว่างจากปัจจุบันไปสู่อนาคตตามที่ต้องการ และทำให้สิ่งต่างๆเกิดขึ้นตามต้องการ

เฮอเบิร์ต (Herbert), ซิมอน (A. Simon), โดแนล (Donald), สมิทเบิร์ก (W. Smithburg) และ วิคเตอร์ (Victor), ทอมสัน (A. Thompson) (1961, p. 423-442) อธิบายว่าการวางแผนคือ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับข้อเสนอในอนาคต ในเรื่องการประเมินข้อเสนอต่างๆ ที่มีให้เลือกและเกี่ยวกับวิธีต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติเพื่อบรรลุความสำเร็จข้อเสนอเหล่านั้นๆ การวางแผนเป็นเรื่องของความคิดที่มีเหตุผลและมีการควบคุมให้ดำเนินด้วย

ฮิคส์ (H.G. Hicks) (1981, p. 248) อธิบายว่าการวางแผนเป็นหน้าที่ทางบริหารประการแรกที่ทำเพื่อกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ การที่จะวางแผนได้สำเร็จผลนั้น จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์

ตัวเลขข้อมูลจากอดีต การตัดสินใจในปัจจุบันและทำการประเมินผลในอนาคตด้วย

เอลต์เบิร์ก (Elbert), วูล์ฟเตทเตอร์ (Wohlstetter) (1964, p. 125-126) การวางแผนหมายถึงวิธีการที่จำเป็นของการทำให้การตัดสินใจก้าวหน้า และเป็นสิ่งที่จะต้องมียู่ก่อนการกระทำ การวางแผนจะต้องหาคำตอบ 2 ประการให้ได้คือ (1) ความมุ่งหมายขององค์การหรือแผนงานคืออะไร และ (2) อะไรคือวิธีการที่ดีที่สุดที่จะทำให้บรรลุผลสำเร็จของความมุ่งหมายนั้นยิ่งกว่านั้น Wohlstetter ยังเน้นต่อไปด้วยว่า การวางแผนเป็นเรื่องที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องและต้องมีการปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ และสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

นอกจากที่กล่าวอ้างมานี้ ยังมีนักวิชาการและผู้มีประสบการณ์อีกมากมายที่ได้อธิบายถึงความหมายของการวางแผนไว้ โดยทั่วไปแล้วอธิบายถึงสิ่งเดียวกันคือความหมายถึงการตัดสินใจเลือกทางเลือก (alternative) ไม่ว่าจะเป็ทางเลือกเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ทั้งขององค์การ โครงการ หรือของบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นการส่วนตัว เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติหรือสิ่งอื่นใดก็ตาม สำหรับการอธิบายนั้น บางท่านจะใช้คำที่เน้นไปในเรื่องต่างๆ กันของการตัดสินใจ กล่าวคือ บางท่านเน้นการทำนายอนาคตหรือทิศทางของการเปลี่ยนแปลง อย่างเช่น

Dalton E. Mcfarland (1974, p. 315–316) บ้างท่านเน้นเป้าหมาย กิจกรรม และผลสำเร็จ  
ดังกล่าวมาแล้วในคำอธิบายของไซมอน และอาร์แมน เอ.อัลเซียน

จากคำนิยามดังกล่าวสามารถแยกองค์ประกอบของการวางแผนได้ 7 ประการ  
คือ

1. การวางแผนเป็นกระบวนการ (process)

กระบวนการในที่นี้หมายถึงกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันซึ่งเกิดขึ้นในหน่วยเดียวกัน

กิจกรรมนี้ต้องการทั้งทรัพยากรและพลังงานเพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปได้

1. การจัดเตรียม (preparing)

การวางแผนเป็นกระบวนการของการเตรียมหนึ่งของการตัดสินใจเพื่อให้ได้รับ

การอนุมัติและดำเนินการโดยองค์การอื่นๆ แม้ว่าหน่วยงานหนึ่งมีหน้าที่วางแผน มีอำนาจ  
อนุมัติและดำเนินการตามแผนก็ตาม กระบวนการดังกล่าวนี้คงยังมีอยู่ต่างหากโดยเฉพาะ

1. เป็นชุดหนึ่ง (a set)

ในที่นี้จำเป็นต้องแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างการวางแผนกับการตัดสินใจ

เพราะการวางแผน หมายถึงการตัดสินใจประเภทหนึ่ง และในที่นี้มีลักษณะคือมีความเกี่ยวข้องกับ  
กับชุดหนึ่งของการตัดสินใจที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นระบบ

1. การตัดสินใจเพื่อการทำ (decisions for action)

การวางแผนมุ่งสู่การกระทำเป็นสำคัญ ไม่ได้มุ่งไปสู่วัตถุประสงค์อย่างอื่น แต่การ

วางแผนก็มีผลงาในระดับสอง (secondary results) อีกหลายๆอย่าง เช่น การพัฒนาการบริหาร  
การพัฒนาการตัดสินใจ และการฝึกอบรมให้คนทำงานร่วมกัน เป็นต้น

1. ในอนาคต (in the future)

ลักษณะสำคัญยิ่งของการวางแผน ได้แก่ การมุ่งสู่อนาคต มีการพยากรณ์เหตุการณ์ใน

อนาคต ความไม่แน่นอน และเงื่อนไขต่างๆ

1. การมุ่งสู่การทำให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (directed at achieving goals)

กระบวนการวางแผนจะไม่สามารถดำเนินไปได้ถ้าขาดวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพราะ

วัตถุประสงค์จะเป็นตัวกำหนดทิศทาง จุดหมายปลายทางของการกระทำเป็นกระบวนการ ดังกล่าวมา

### 1. ใช้วิธีการที่ให้ผลงานสูง (by optimal means)

จุดสำคัญอันหนึ่งในกระบวนการวางแผนก็คือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง

วิธีการกับเป้าหมาย (means/end analysis) เพื่อเลือกวิธีการกระทำที่ก่อให้เกิดผลตามเป้าหมายมากที่สุด

ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่าการวางแผนก็คือการตัดสินใจล่วงหน้าในการเลือกทางเลือกที่เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์หรือวิธีการกระทำ โดยทั่วไปจะเป็นการตอบคำถามต่อไปนี้คือ จะทำอะไร (what) ทำไมต้องทำ (why) ใครบ้างจะเป็นผู้กระทำ (who) จะกระทำเมื่อใด (when) จะกระทำที่ไหนบ้าง (where) และจะกระทำกันอย่างไร (how)

การตอบคำถามทั้งห้าประการแรกสามารถทำได้โดยบุคคลทั่วไป หรือบุคคลที่เป็นผู้บริหารซึ่งมีความรู้และประสบการณ์กว้างๆ เพราะทำได้โดยใช้ความสามารถทั้งๆไป ส่วนการตอบคำถามสุดท้ายคือ ทำอย่างไร จำเป็นต้องมีผู้มีความรู้เฉพาะด้าน หรือเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นโดยตรง เช่น วิศวกร แพทย์ หรือนิติกร เป็นต้น ผู้ที่ไม่มีความรู้และประสบการณ์เฉพาะด้านจะไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้อง

### 2.1.9 ทฤษฎีดาว

คือ การขึ้นลงของหุ้นเปรียบเสมือนการขึ้นลงของน้ำทะเล กล่าวคือ ช่วงที่น้ำกำลังขึ้นนั้นคลื่นที่ซัดเข้าหาฝั่งแต่ละลูกจะถูกขยับสูงกว่าสูงกว่าคลื่นครั้งก่อนๆ ในทางกลับกัน ช่วงที่น้ำทะเลเริ่มลดลง ลูกคลื่นที่เข้าหาฝั่งแต่ละลูกจะค่อยๆ มีระดับที่ลดลง การเคลื่อนไหวของราคาหุ้นก็มีลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวของกระแสน้ำในทะเล ตอนขาขึ้นระยะทางที่หุ้นวิ่งขึ้นจะสูงกว่าระยะทางที่หุ้นตกลง แต่ตอนขาลงระยะทางที่หุ้นตกลงจะยาวกว่าจะระยะทางที่หุ้นวิ่งขึ้น จากแนวความคิดพื้นฐานนี้ได้ถูกพัฒนาเป็นลำดับ

เนื่องจากวัฒนธรรมการเผยแพร่ความรู้แบบตะวันตกทำให้เกิดกลุ่มที่มีความเชื่อทางทฤษฎีนี้มากมายจนถึงทุกวันนี้ และมีผู้ที่เชื่อว่าทฤษฎีคลื่น Elliott Wave ก็เป็นทฤษฎีที่แตกสาขามาจากทฤษฎีดาว(Dow Theory)นั่นเอง เพียงแต่ทฤษฎีคลื่น Elliott Wave ได้ขยายความละเอียดลึกซึ้งไปจนผู้ที่ไม่ได้ศึกษาอย่างลึกซึ้งและนำความรู้ที่เพียงบางส่วนมาใช้ จะให้เกิดความผิดพลาดได้อย่างมาก



ทฤษฎีดาวได้แบ่งแนวโน้มราคาหุ้นออกเป็น 3 กลุ่มตามระยะเวลา ดังนี้

1. Primary Trend—แนวโน้มใหญ่ หรือเป็นแนวโน้มระยะยาว โดยปกติจะใช้เวลา 200 วันขึ้นไป และอาจยาวนานถึง 4 ปี ซึ่งแบ่งเป็น
  - ขาขึ้น: จุดต่ำสุดใหม่จะสูงกว่าจุดต่ำสุดเก่า, จุดสูงสุดใหม่จะสูงกว่าจุดสูงสุดเก่า และระยะเวลาที่หุ้นวิ่งขึ้นจะยาวกว่าระยะเวลาที่หุ้นวิ่งลง
  - ขาลง: จุดต่ำสุดใหม่จะต่ำกว่าจุดต่ำสุดเก่า, จุดสูงสุดใหม่จะต่ำกว่าจุดสูงสุดเก่า และระยะเวลาที่หุ้นวิ่งลงจะยาวกว่าระยะเวลาที่หุ้นวิ่งขึ้น
2. Intermediate Trend—แนวโน้มรอง หรือเป็นแนวโน้มระยะกลาง เป็นระยะที่เบี่ยงเบนจากแนวโน้มใหญ่ โดยมากใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 3 สัปดาห์จนถึงหลายเดือนก็ได้ โดยแนวโน้มรองนี้จะรวมตัวกันเป็นแนวโน้มใหญ่
3. Minor Trend—แนวโน้มย่อย หรือเป็นแนวโน้มระยะสั้น แนวโน้มย่อยนี้เป็นส่วนหนึ่งของแนวโน้มรอง เป็นการเคลื่อนไหวของดัชนีเป็นรายวันถึงไม่เกิน 3 สัปดาห์ ซึ่งเราจะไม่ให้ความสำคัญกับแนวโน้มนี้มากนักเพราะมีความผันผวนสูง มักมองเป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวโน้มรองและแนวโน้มใหญ่ครับ

ซึ่งประกอบด้วย 2 ช่วงใหญ่ๆ คือ ช่วงตลาดขาขึ้น (ตลาดกระทิง) และช่วงตลาดขาลง (ตลาดหมี) ดังนี้ตลาดกระทิง แนวโน้มขาขึ้น (Bull Market)





### 1. ระยะสะสมหุ้น (Accumulation Phase)

เมื่อราคาหลักทรัพย์หรือดัชนีบ่งชี้ตกต่ำถึงที่สุด เกิดเนื่องจากภาวะหุ้นตกต่ำติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จนมูลค่าซื้อขายน้อยลงมากอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน ในช่วงนี้หุ้นหลายตัวจึงไม่คึกคักเพราะหาคนขายยากเนื่องจากขายหมดแล้วหรือขาดทุนมาก จึงเก็บไว้เป็นการลงทุนในระยะยาว ส่วนคนซื้อก็น้อยเพราะเซ็ดเซี้ยว

ระยะนี้เป็นรอยต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยพื้นฐาน (fundamental factors) ครั้งสำคัญ สถานะการณ์ต่างๆไม่ได้ไม่ว่าจะเป็นการเมืองที่อึมครึม เศรษฐกิจโดยทั่วไปไม่ดี ผลกำไรของบริษัทออกมาต่ำกว่าที่คาดการณ์เอาไว้ ช่วงนี้เองที่นักลงทุนมองเห็นการณ์ไกล สายป่านยาว หรือทุนหนา เริ่มเข้ามาซื้อในลักษณะสะสมหุ้นโดยไม่ซื้อไล่ขึ้น แต่จะซื้อเมื่อหุ้นปรับตัวลงมาถึงราคาเป้าหมาย (Target Price) แรงซื้อนี้ทำให้หุ้นขยับขึ้นลงเป็นครั้งคราว แต่จะไม่ต่ำกว่าราคาที่นักลงทุนจ้างซื้อ

### 2. ระยะกักตุนหุ้น (Participation Phase)

ช่วงนี้ข่าวดีต่างๆเริ่มออกมา รวมทั้งการประกาศผลประกอบการบริษัทที่ออกมา ในเชิงบวก ปริมาณการซื้อขายต่อวันเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากนักลงทุนเข้าซื้อตาม แนวโน้มเพิ่มขึ้น

### 3. ช่วง “ตื่นทอง (Excess Phase)”

ช่วงนี้หุ้นแทบทุกตัวจะขยับขึ้นในอัตราที่สูงและติดต่อกันหลายวัน บางหุ้นขยับขึ้นไปติดเพดาน มูลค่าการซื้อขายจะสูงขึ้นหลายสิบลเท่า จำนวนคนในตลาดสูงขึ้นเป็นทวีคูณ เป็นระยะที่ชาวดีรวมทั้งชาวเล็จะประดังเข้ามาไม่ขาดระยะ ไม่ว่าจะเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง ผลกำไร ของบริษัทที่คาดว่าเพิ่มขึ้น จังหวะนี้เองที่บริษัทในตลาดถือโอกาสเพิ่มทุนขนาดใหญ่ นักแก๊งกำไรเข้ามามากที่สุด ในขณะที่นักลงทุนระยะยาวและกองทุนเริ่มทยอยออก

เนื่องจากส่วนใหญ่มักเริ่มมีกำไรในอัตราที่พอใจแล้ว สื่อมวลชนเริ่มลงข่าวออกมา วิเคราะห์ว่าตลาดหุ้นเป็นบ่อนการพนัน ในที่สุดช่วงนี้เองที่แนวโน้มเริ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางลง

ตลาดหมี แนวโน้มขาลง (Bear Market)

#### 1. ระยะแจกจ่าย (Distribution Phase)

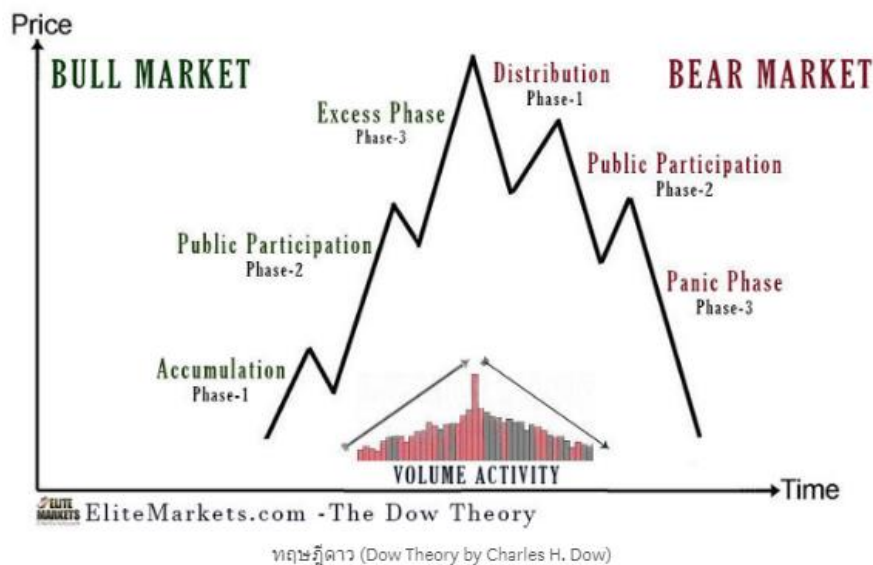
เป็นระยะแรกของตลาดหมี อันเป็นช่วงที่นักลงทุนรายใหญ่ทำการแจกจ่ายหุ้นที่มีอยู่ เนื่องจากเห็นว่าราคาหุ้นขึ้นมากจนเกินกว่าปัจจัยพื้นฐานจะอำนวยให้ นักลงทุนทั่วไปเริ่มหวั่นไหว เพราะเห็นว่าราคาขึ้นมาสสูงเกินอัตราผลตอบแทนจากเงินปันผล ก่อนจะเป็นตลาดหมี (Bear Market) จะมีสัญญาณเตือนโดยมีการแกว่งตัวระหว่างจุดสูงสุดและต่ำสุดห่างกันมาก ตอนราคาหุ้นหรือดัชนีตลาดสูงขึ้นแต่มูลค่าของการซื้อขายกลับลดลง แสดงว่าไปได้อีกไม่ไกล และถ้าราคาหุ้นต่ำลงในขณะที่ปริมาณการซื้อขายสูงขึ้น ก็เป็นสัญญาณเตือนภัยที่ดีให้พยายามขายลดพอร์ต (port)

#### 2. ระยะตกใจ (Panic Phase)

ระยะนี้นักลงทุนรู้สึกว่าการตลาดหุ้นจะไปไม่ไหว ข่าวต่างๆ เริ่มออกมาทางลบ ข่าวลือประเภทไม่ดีเริ่มแพร่หลาย เป็นเหตุให้ราคาหุ้นตกอย่างแรง คนเล่นหุ้นที่ขายตัดขาดทุน (Cut loss) ไม่ทันก็จะติดหุ้นในราคาที่สูง โดยเฉพาะหุ้นกลุ่มที่ชอบเก็งกำไรราคาจะตกลงอย่างรวดเร็ว แม้แต่หุ้นที่มีปัจจัยพื้นฐานดีก็ยังคงตกลงมาเหมือนกัน เพียงแต่ตกลงมาในอัตราที่ช้ากว่าเท่านั้น หลังการตกของราคาหุ้นครั้งใหญ่อาจมีการดีดตัวขึ้นของราคาหุ้น แต่เป็นการปรับตัวขึ้นชั่วคราว (Rebound) ช่วงนี้ห้ามเข้าไปซื้อเด็ดขาด ถ้ายังไม่อยากขาดทุนหนัก

#### 3. ระยะรวบรวมกำลัง (Consolidation Phase)

ขณะที่หุ้นมีราคาต่ำมาก อาจจะต่ำกว่ามูลค่าสุทธิตามบัญชี (book value) หรือราคาพาร์ ทำให้กองทุนต่างๆ เริ่มเก็บหุ้น แม้ว่าสภาวะทั่วไปยังไม่ดีขึ้นก็ตาม แต่นักลงทุนก็จะไม่ยินดียินร้ายกับข่าวลือหรือข่าวจริง ปริมาณการซื้อขายอยู่ในระดับต่ำกว่าความเป็นจริง ระยะที่สามของแนวโน้มใหญ่ขาลงนี้คาบเกี่ยวกับระยะแรกของแนวโน้มขาใหญ่ขึ้น (accumulation) ซึ่งเกิดการประลองกำลังกันของความกล้าและความกลัวในใจของตัวเอง เพราะระยะนี้ถ้าไม่สังเกตอย่าใกล้ซิด จะวิเคราะห์ยากมากจนดูแทบไม่ออก จุดนี้นักลงทุนควรมีวินัยในการ ลงทุน ทำตามกฎ Stop loss และ Take profit อย่างเคร่งครัด



### บทสรุปของทฤษฎีดาว(Dow Theory)

จุดประสงค์ของดาวและฮามิลตัน คือ การหาจุดเริ่มต้นของแนวโน้มและสามารถจับการเคลื่อนไหวครั้งใหญ่ได้ พวกเขารู้ดีว่าตลาดถูกขับเคลื่อนโดยอารมณ์ของตลาดและการเกิดปฏิกิริยาเกิน (Overreaction) จริง ทั้งในด้านบวกและด้านลบ พวกเขาจึงมุ่งความสนใจไปที่การมองหาแนวโน้มในการเคลื่อนไหวไปตามแนวโน้ม แนวโน้มจะยังคงอยู่จนกระทั่งจะสามารถพิสูจน์ได้แน่ชัดถึงแนวโน้มใหม่

การรู้ทฤษฎีดาวนี้จะทำให้นักลงทุนรู้ว่าตอนนี้เราน่าจะอยู่ที่แนวโน้มไหน เพื่อจะได้เตรียมตัววางแผนรับมือกับตลาดได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

#### 2.1.10 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่า จะดูเว็บไซต์ใดและไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาดถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขาหรือไม่ เข้าใจเว็บไซต์นี้ใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่นๆได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์เกิดขึ้นใหม่ๆทุกวัน ผู้ใช้จึงมี

ทางเลือกมากขึ้น และสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่างๆได้เอง เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความสนใจจากผู้ใช้งานมากกว่าเว็บไซต์ที่ดู ลับสนวนววย มีข้อมูลมากมายแต่หาไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น

ดังนั้นการออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจ ผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับมาเว็บไซต์เดิมในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมี ประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่นๆอีกด้วย

โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เป็นแผนผังของการลำดับเนื้อหา หรือการจัดวาง ตำแหน่งเว็บเพจทั้งหมด ซึ่งทำให้เรารู้ว่าทั้งเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และมีเว็บ เพจหน้าไหนที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องสำคัญ เปรียบเสมือนกับการเขียนแบบอาคารก่อนที่จะลงมือสร้าง เพราะจะทำให้เรามองเห็นหน้าตา ของเว็บไซต์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถออกแบบระบบเนวิเกชันได้เหมาะสม และเป็นแนว ทางการทำงานที่ชัดเจน สำหรับขั้นตอนต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างเว็บไซต์ที่ดี ยังช่วยให้ผู้ชม ไม่สับสนและค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

วิธีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์สามารถทำได้หลายแบบ แต่แนวคิดหลักๆที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 แบบ คือ

#### 2.1.10.1 จัดตามกลุ่มเนื้อหา (Content-based Structure)

#### 2.1.10.2 จัดตามกลุ่มผู้ชม (User-based Structure)

องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ ดังต่อไปนี้

2.1.10.3 ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้ เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือ ในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสื่ง ที่เราต้องการนำเสนอจริงๆออกมาในส่วนของกราฟิก สี สัน ตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหว ต้อง เลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความลำบากต่อผู้ใช้งาน ตัวอย่าง เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Nokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่าง สะดวก

2.1.10.4 ความสม่ำเสมอ (Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้ เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่า แต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่ แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะ

มีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชั่น (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

2.1.10.5 ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ในการออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลัก เนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้อักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีส้มและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

2.1.10.6 เนื้อหา (Useful Content) ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูล และเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างขึ้นเอง และไม่ไปซ้ากับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์มาจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่าคุณมูนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านี้อีก

2.1.10.7 ระบบเนวิเกชั่น (User-Friendly Navigation) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชั่นจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชั่นจึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรจะสื่อความหมาย ตำแหน่งของการวางเนวิเกชั่นก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้าเป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชั่นที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชั่นที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บเบราว์เซอร์

2.1.10.8 คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขึ้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

2.1.10.9 ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility) การใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีข้อจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

2.1.10.10 ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้งานเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

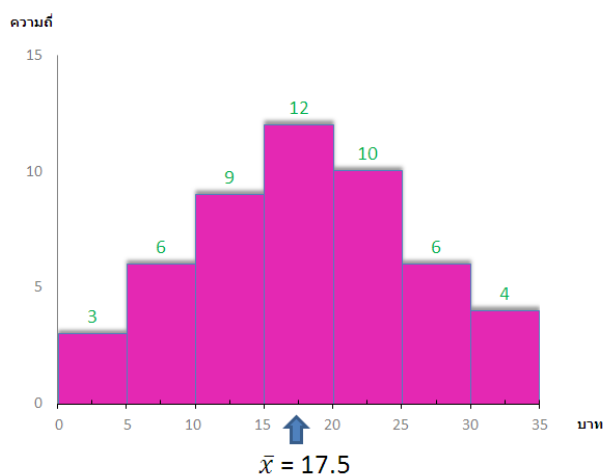
#### 2.1.10.11 ความคงที่ของการทำงาน (Function Stability)

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

(“การออกแบบเว็บไซต์”, 2560: ออนไลน์)

#### 2.1.11 ทฤษฎีการแจกแจงปกติ

"การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)" หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "โค้งปกติ" เป็นการแจกแจงของข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเมื่อเราเก็บข้อมูลมาจำนวนหนึ่งแล้วนำข้อมูลนั้นมาแจกแจงความถี่ เราจะพบว่าข้อมูลส่วนใหญ่จะกระจายอยู่รอบๆ ค่าเฉลี่ยหรือตำแหน่งตรงกลาง และข้อมูลที่มีค่าแตกต่างจากค่าเฉลี่ยจะค่อยๆ กระจายลดหลั่นกันไปทางด้านซ้ายและขวาในลักษณะเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เช่น ข้อมูลค่าขนมต่อวันของนักเรียน ป.1 จำนวน 50 คน เรานำมาแจกแจงความถี่ด้วยฮิสโตแกรมจะได้ดังรูปนี้

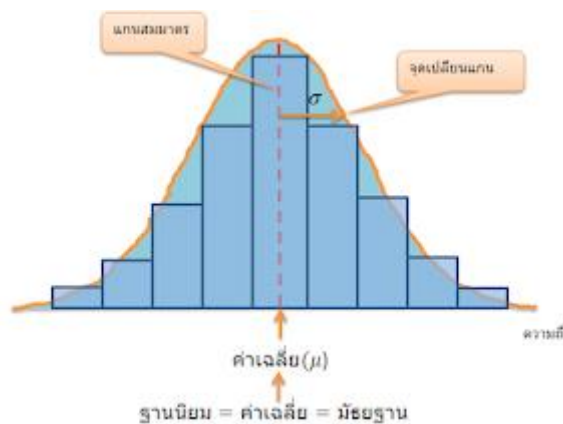


การแจกแจงค่าขนมของนักเรียนชั้น ป.1

จากตัวอย่างค่าขนมของนักเรียนชั้น ป.1 ที่มีค่าขนมเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 บาท พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะมีค่าขนมต่อวันอยู่ใกล้กับ 17.5 บาทมากที่สุด ส่วนค่าแตกต่างจาก 17.5 ก็จะไม่ค่อยๆ ลดหลั่นกันไป ในลักษณะใกล้เคียงกันทั้งทางด้านซ้ายและขวา ซึ่งลักษณะแบบนี้เราจะเรียกว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อเราทราบรูปแบบการแจกแจงแบบปกติแล้ว ต่อไปก็ควรทราบเกี่ยวกับคุณสมบัติของการแจกแจงแบบนี้ด้วย

คุณสมบัติของการแจกแจงแบบปกติ

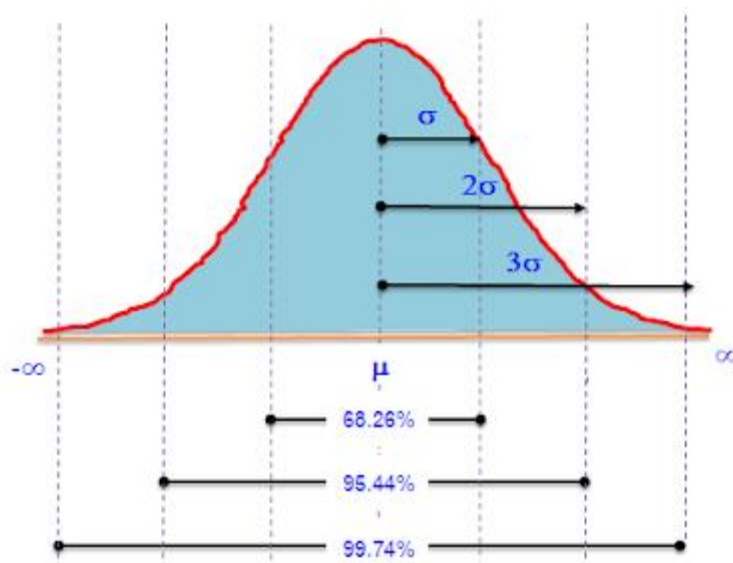
1) รูปทรงของการแจกแจงจะมีลักษณะเป็นรูปประฆังคว่ำ มีความสมมาตรกันทั้ง 2 ด้าน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งแกนสมมาตร(ตำแหน่งตรงกลาง) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าแสดงการกระจายของข้อมูล และอยู่ที่ตำแหน่งจุดเปลี่ยนแกนของเส้นโค้ง



นอกจากนี้การแจกแจงแบบนี้จะมีค่าเฉลี่ย ฐานนิยม และมัธยฐานอยู่ตรงตำแหน่งเดียวกัน

2) ส่วนปลายโค้งทั้ง 2 ด้านจะมีค่าเข้าใกล้ 0 และมีค่าเป็นอนันต์ ไม่สามารถบอกได้ว่า จะสัมพันธ์ฐานที่จุดใด

3) พื้นที่ใต้เส้นโค้ง คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ข้อมูลมีโอกาสตกอยู่ โดยพื้นที่ใต้เส้นโค้งทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 หรือ 100% นั่นเอง



ลักษณะการกระจายของข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

นอกจากนี้ข้อมูลที่ถูกนำมาแจกแจงความถี่แล้วมีการแจกแจงแบบปกติจะต้องเป็นข้อมูลวัด และข้อมูลนั้นส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต หรือปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ดังนั้นการแจกแจงแบบนี้จึงเป็นการแจกแจงของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ตามปกติหรือตามธรรมชาตินั่นเอง และการแจกแจงแบบปกติก็ถือว่ามีความสำคัญและถูกนำมาใช้ในทางสถิติมากที่สุด โดยมักพบว่าการแจกแจงแบบนี้ก็เป็นหนึ่งในข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติด้วย ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่เราจะต้องเข้าใจการแจกแจงแบบปกตินั่นเอง เพราะถือเป็นการแจกแจงที่เป็นพื้นฐานสำคัญในทางสถิติ

(“การแจกแจงปกติ”, 2558: ออนไลน์)

### 2.1.12 แนวคิดเกี่ยวกับการออกรายงาน

การจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหาร(Management report)

ธุรกิจขนาดกลางมีงานด้านการบริหารจัดการธุรกิจขนาดย่อม เพราะขนาดของธุรกิจที่ต่างกันทำให้มียอดขาย พนักงาน แรงงานที่มีจำนวนมากกว่าขนาดเล็ก ผู้บริหารของธุรกิจขนาดกลางจึงจำเป็นต้องบริหารบริหารงานผ่านการดูรายงานที่ฝ่ายบัญชีจัดทำขึ้นให้สำหรับผู้บริหาร เพราะรายงานผู้บริหารจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารงานได้ ระดับผู้จัดการฝ่ายหรือแผนกต่างๆก็มีการใช้รายงานทางการเงินเช่นกัน เพราะรายงาน



เหล่านี้ช่วยในการวางแผน , ตรวจสอบและควบคุมการจัดการได้ ปัจจุบันนี้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวางระบบบัญชี และในระบบบัญชีก็จะมีระบบการจัดการข้อมูล ซึ่งสามารถออกรายงานสำหรับผู้บริหารได้ เราเรียกระบบนี้ว่าระบบจัดทำรายงานสำหรับการบริหารจัดการ (Management report system) ระบบการจัดทำรายงานนี้จะดึงข้อมูลต่างๆที่ระบบบัญชีได้บันทึกไว้ตามผังบัญชีที่มาตราฐานการบัญชีกำหนดไว้ การออกแบบรายงานให้มีหน้าตาและมีตารางรายละเอียดแบบไหนก็ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบพัฒนาของผู้เขียนโปรแกรมกับผู้บริหารระดับสูงของกิจการ เพราะการออกแบบรายงานเอกสารจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้รายงานด้วยว่าต้องการรายงานประเภทใดมาช่วยในการบริหารงานและตัดสินใจบางอย่าง ส่วนใหญ่ผู้บริหารต้องการใช้รายงานสำหรับการวางแผน ตรวจสอบและควบคุมต้นทุนและค่าใช้จ่าย ระบบรายงานนี้จะพิมพ์ออกมาในรูปแบบของกระดาษ ซึ่งจะสรุปข้อมูลให้กับผู้บริหารได้ ซึ่งผู้บริหารบางคนที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ก็ยิ่งต้องการพิมพ์รายงานรูปแบบนี้มากเพื่อใช้ประกอบการบริหารจัดการงานนั่นเอง

รายงานสำหรับผู้บริหารแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1) รายงานที่กำหนดจัดทำขึ้นตามระยะเวลาที่แน่นอน (Schedule report) เป็นรายงานที่สรุปผลการดำเนินงานเป็นรายเดือน, สรุปผลการขายสินค้าเป็นรายสัปดาห์ เป็นต้น เกือบทุกกิจการของธุรกิจขนาดใหญ่จะมีการจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้จัดการฝ่าย, กรรมการผู้จัดการ และกรรมการบริหาร สำหรับผู้จัดการฝ่ายอาจต้องการรายงานไปเพื่อวางแผน ตรวจสอบและควบคุมงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ สำหรับกรรมการผู้จัดการอาจต้องการรายงานเพื่อทราบผลการดำเนินงานของทั้งกิจการเพื่อวางกลยุทธ์ให้บรรลุตามเป้าหมายของกิจการ สำหรับกรรมการบริหารอาจต้องการรายงานไปเพื่อวางแผนกำหนดกลยุทธ์ในอนาคตรวมทั้งตรวจสอบการดำเนินงานที่ผ่านมาว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่

2) รายงานที่จัดทำขึ้นเป็นกรณีพิเศษ (Exception report) เป็นรายงานทางการบัญชีที่จัดทำขึ้นเสนอเป็นพิเศษเมื่อมีปัญหาเฉพาะหน้าเกิดขึ้น โดยจะนำเสนอรายงานให้ผู้บริหารเพื่อใช้ในการแก้ไขหรือตัดสินใจหรือรักษาผลประโยชน์ของกิจการ ยกตัวอย่างในช่วงน้ำท่วมใหญ่กรุงเทพฯ ยอดขายของบริษัทตกต่ำและโรงงานก็เกิดน้ำท่วม ฝ่ายบัญชีถูกสั่งให้จัดทำรายงานเพื่อแจ้งยอดขายทุกวัน รวมทั้งการหยุดผลิตจ่ายชั่วคราวมีผลกับกิจการมากน้อยเพียงใด ซึ่งต้องหาตัวเลขทางการเงินนำเสนอเพื่อวิเคราะห์ได้ถึงผลเสียและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เป็นต้น

3) รายงานที่จัดขึ้นตามความต้องการของผู้บริหาร (Demand report) รายงานนี้จะแสดงข้อมูลตามที่ผู้บริหารต้องการเพื่อให้เข้าถึงสถานการณ์ที่รวดเร็วขึ้น และเพื่อแก้ไข

ปัญหาได้ทันท่วงที เช่น รายงานยอดขายที่ไปเปิดบูทหรือยอดขายในงาน Event ว่าขายได้เงินเท่าไร มีจำนวนผู้มาร่วมงานเท่าไร มีผู้ลงทะเบียนสนใจจะซื้อสินค้าเท่าไร เป็นต้น

4) รายงานที่จัดทำเป็นตัวเลขพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (Predictive report) เป็นรายงานที่ประมาณการงบการเงินในอนาคตข้างหน้า โดยใช้สูตรทางการเงินและข้อสมมุติฐานต่างๆ เพื่อให้การพยากรณ์มีความสมจริงมากขึ้น เช่นการลงทุนในโครงการใหม่ของกิจการ จะต้องจัดทำรายงานที่คาดการณ์อนาคตว่ามีรายได้จากการลงทุนเท่าใด มีค่าใช้จ่ายเท่าใด ใช้เงินลงทุนเท่าใด ผลตอบแทนต่างๆที่ได้โดยใช้หลักการวิเคราะห์การลงทุนมาจัดทำประมาณการเหล่านี้และจัดทำเป็นรายงานการเงินที่สรุปผลให้ฝ่ายบริหารตัดสินใจได้

การจัดทำรายงานทางการเงินสำหรับผู้บริหาร ควรเริ่มจากผู้บริหารก่อนว่าต้องการข้อมูลประเภทใดบ้างที่จะนำมาใช้ในการบริหารงาน รายงานสำหรับผู้บริหารที่จัดทำกันทั่วไปมีดังนี้

- รายงานสรุปยอดขายรายสัปดาห์ทั้งกิจการ และรายผลิตภัณฑ์ เพื่อแบ่งให้ทราบว่าคุณผลิตภัณฑ์ใดขายดี
- รายงานสรุปยอดขายรายเดือนเหมือนกับรายสัปดาห์ อาจเพิ่มยอดขายตามพนักงานขายด้วยเพื่อกระตุ้นให้พนักงานขายบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้
- รายงานสรุปต้นทุนและค่าใช้จ่ายรายเดือน เพื่อดูว่ามีรายการใดผิดปกติ
- รายงานงบกำไรขาดทุนของกิจการ (รายเดือน)
- รายงานงบกระแสเงินสดของกิจการ (รายเดือน)
- รายงานลูกหนี้ค้างจ่ายเฉพาะในเดือนนั้น (รายเดือน)
- รายงานตารางอายุลูกหนี้ (รายสัปดาห์) เพื่อติดตามเร่งรัดหนี้สิน
- รายงานเปรียบเทียบงบประมาณ (Budgeting) กับผลดำเนินการจริง (Actual) ควรจัดทำเป็นรายเดือนและทุกไตรมาส และมีสรุปทั้งปีด้วย

สำหรับกิจการบางกิจการที่มีปัญหาเรื่องต้นทุน เรื่องสภาพคล่อง เรื่องลูกหนี้การค้า เรื่องยอดขายไม่ตกต่ำ ก็อาจจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารที่มีมากกว่ารายงานที่กล่าวมาแล้วข้างต้น หรือมีจัดทำให้รายงานที่มีความถี่มากขึ้นเพื่อติดตามแก้ไขได้เร็วขึ้นก็ได้ การออกแบบรายงานควรออกแบบให้ใช้งานได้ตรงกับประเด็นที่ต้องการ ต้องมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ไม่ใช่แจ้งตัวเลขผิดทุกครั้ง สำหรับระยะเวลาของการจัดทำรายงานก็ขึ้นอยู่กับปัญหาของกิจการ โดยทั่วไปควรจัดทำทุกเดือนและทุกไตรมาส ซึ่งรายไตรมาสควรเป็นรายงานที่มีการวิเคราะห์ผลดำเนินการจริงเปรียบเทียบกับงบประมาณที่ตั้งไว้ มีการเปรียบเทียบยอดขายทั้งเดือนต่อเดือนและปีต่อปีด้วย บางกิจการมีการเปรียบเทียบลักษณะที่เป็นเดือนเดียวกันจากปีที่แล้วด้วย ในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีก็มีการออกรายงานสำหรับผู้บริหารเช่นกัน แต่รูปแบบ

อาจไม่เหมาะสมกับบางกิจการ ดังนั้นฝ่ายบัญชีควรอธิบายความต้องการในรูปแบบของ รายงานสำหรับผู้บริหารต่อผู้เขียนระบบเพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการของผู้บริหารได้ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2560: ออนไลน์)

### 2.1.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS : Management Information System) หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์การอย่าง มีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์การเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดย MIS จะประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ คือ

1) สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายใน และภายนอก องค์การมาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

2) สามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศ ที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน และการบริหารงานของผู้บริหาร

#### ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานทั้งระดับองค์การ และ อุตสาหกรรม ธุรกิจต้องการระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อดำรงอยู่และ เจริญเติบโตขององค์กร และสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นในระดับสากล เพื่อให้การทำงาน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศแบ่งเป็น 3 ส่วน

#### 1) เครื่องมือในการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

หมายถึง ส่วนประกอบหรือโครงสร้างพื้นฐานที่รวมกันเข้าเป็น MIS และช่วยให้ ระบบสารสนเทศดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจำแนกเครื่องมือในการสร้างระบบ สารสนเทศไว้ 2 ส่วน คือ

- ฐานข้อมูล เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความ สมบูรณ์และปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

- เครื่องมือ เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บ และประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ ซอฟต์แวร์ (Software)

#### 2) วิธีการหรือขั้นตอนการประมวลผล

การที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ จะต้องมีการจัดลำดับ วางแผนงานและ วิธีการประมวลผลให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูล หรือสารสนเทศที่ต้องการ

#### 3) การแสดงผลลัพธ์

เมื่อข้อมูลได้ผ่านหารประมวลผล ตามวิธีการแล้วจะได้ สารสนเทศ หรือ MIS เกิดขึ้น อาจจะนำเสนอในรูปแบบ ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือเสียง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และลักษณะของการนำไปใช้งาน

คุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

1) ความสามารถในการจัดการข้อมูล (Data Manipulation)

ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขและจัดการข้อมูล เพื่อให้เป็นสารสนเทศที่พร้อมสำหรับนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ปกติข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การดำเนินธุรกิจจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ MIS ควรที่จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาในรูปแบบ เพื่อให้ความทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานอยู่เสมอ

2) ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

ระบบสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญอีกอย่างขององค์การ ถ้าสารสนเทศรั่วไหลออกไปสู่ บุคคลภายนอก โดยเฉพาะคู่แข่ง อาจทำให้เกิดความเสียโอกาสทางการแข่งขัน

3) ความยืดหยุ่น (Flexibility)

สภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจหรือสถานการณ์การแข่งขันทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ระบบสารสนเทศที่ดีต้องมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือปัญหาที่เกิดขึ้น

4) ความพอใจของผู้ใช้ (User Satisfaction)

การพัฒนาาระบบต้องทำการพัฒนาให้ตรงกับความต้องการ และพยายามทำให้ผู้ใช้พอใจกับระบบ เมื่อผู้ใช้เกิดความไม่พอใจกับระบบทำให้ความสำคัญของระบบลดน้อยลงไป อาจจะทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนได้

ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

1) ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

2) ช่วยผู้ใช้ในการกำหนดเป้าหมายกลยุทธ์ และการวางแผนปฏิบัติการโดยผู้บริหารจะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศมาช่วยในการวางแผน และกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน

3) ช่วยผู้ใช้ในการตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน

4) ช่วยผู้ใช้ในการศึกษา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศประกอบการศึกษา และการค้นหาสาเหตุ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน

5) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อหาวิธีควบคุม ปรับปรุง และแก้ไขปัญหา

6) ช่วยลดค่าใช้จ่าย ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ธุรกิจลดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการทำงานลง

ระบบย่อยของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

MIS คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทั้งภายใน และภายนอกองค์การมาไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อทำการประมวลผลและจัดรูปแบบข้อมูลให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสม เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้ การทำงานต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระบบย่อย ดังต่อไปนี้

1) ระบบปฏิบัติการทางธุรกิจ (TPS : Transaction Processing System)

TPS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบ และพัฒนาขึ้นเพื่อให้ทำงาน เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายในองค์การ โดยใช้เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะ คอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นอุปกรณ์หลักของระบบ โดยที่ TPS จะช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานใน แต่ละวันขององค์การเป็นไปอย่างเรียบร้อยเป็นระบบ

2) ระบบจัดทำรายงานสำหรับการจัดการ (MRS : Management Report System)

MRS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบ และพัฒนาขึ้นเพื่อรวบรวม ประมวลผล จัดระบบและจัดทำรายงาน หรือเอกสารสำหรับช่วยในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับ การบริหาร โดยที่ MRS จะจัดทำรายงานเอกสาร และส่งต่อไปยังฝ่ายจัดการตามระยะเวลาที่ กำหนด หรือตามความต้องการของผู้บริหาร

3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS : Decision Supporting System)

DSS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่จัดหาหรือจัดเตรียมข้อมูลสำคัญสำหรับ ผู้บริหาร เพื่อจะช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาหรือเลือกโอกาสที่เกิดขึ้น

4) ระบบสารสนเทศสำนักงาน (OIS : Office Information System)

OIS หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้การ ทำงานในสำนักงานมีประสิทธิภาพ โดย OIS จะประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีสารสนเทศและ เทคโนโลยีเครื่องใช้สำนักงานที่ถูกออกแบบให้ปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อให้การปฏิบัติงานใน สำนักงานเกิดผลสูงสุด

(“ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ”, 2560: ออนไลน์)

2.1.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลด้วยระบบการจัดการฐานข้อมูลการจัดเก็บข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์โดยการเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้ม อาจเกิดปัญหาข้อมูลซ้ำซ้อนกัน

เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่หลายแฟ้มข้อมูล จนทำให้ข้อมูลมีความขัดแย้งกันเองจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลแทนเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล

ความหมายของฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง การจัดรวบรวมข้อเท็จจริงหรือข้อมูลของเรื่องต่าง ๆ ไว้ในรูปแบบที่จะเรียกมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกนั้น อาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีควรจะได้รับ การปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ สรุปได้ว่า ฐานข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่เรากำลังจะจัดเก็บ ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System: DBMS)

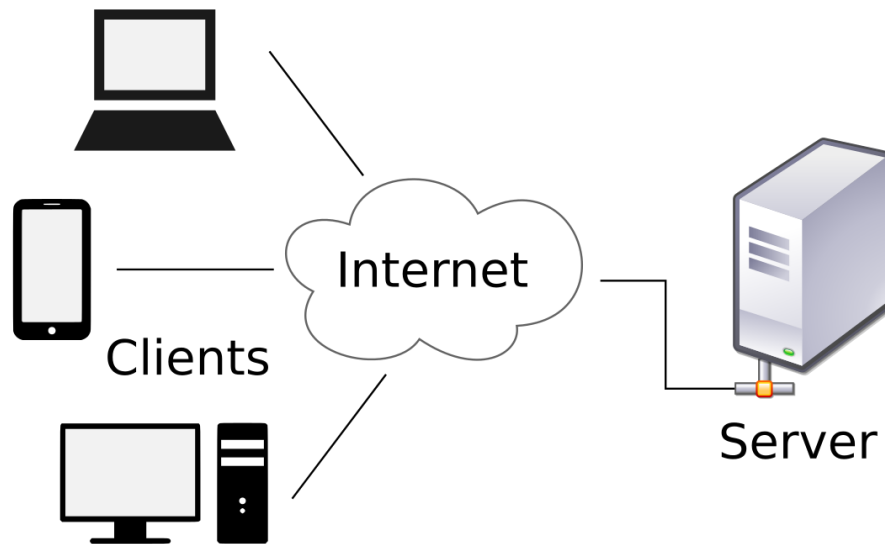
ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อจะได้นำไปเก็บรักษาเรียกใช้ หรือนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย ทั้งนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญด้วย ระบบการจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย สรุปได้ว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูลคือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บไว้ในฐานข้อมูล อำนวยความสะดวกในการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล กำหนดผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ฐานข้อมูลได้ พร้อมกับกำหนดด้วยยาให้ใช้ได้แบบใด เช่น ให้อ่านข้อมูลได้อย่างเดียวหรือให้แก้ไขข้อมูลได้ด้วย นอกจากนั้นยังอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล และการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวกและมีประสิทธิภาพ เสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

(ดวงแก้ว สวามิภักดิ์ (2540) จากบทความในหนังสือ ระบบฐานข้อมูล : Database System)

2.1.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ (Client / Sever Network)

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เรียกว่า เครื่องแม่ข่าย (เซิร์ฟเวอร์: Server) เป็นศูนย์กลาง ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าหรือเวิร์คสเตชัน เรียกว่า เครื่องลูกข่าย (ไคลเอนต์: Clients) เชื่อมต่อกัน

เครื่องลูกข่ายเรียกใช้โปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้บนเครื่องแม่ข่าย (เซิร์ฟเวอร์: Server)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เซิร์ฟเวอร์แบ่งเป็นหลายประเภทต่อไปนี้

- เครื่องแม่ข่ายแฟ้มข้อมูล (File Server) คือ เครื่องที่ให้บริการแฟ้มข้อมูลให้แก่เครื่องลูกข่าย
  - เครื่องแม่ข่ายการพิมพ์ (Print Server) คือ เครื่องที่บริการงานพิมพ์
  - เครื่องแม่ข่ายการสื่อสารข้อมูล (Communication Server) คือ การติดตั้งควบคุมผู้ใช้ระยะไกลในระบบเครือข่าย
  - เครื่องแม่ข่ายด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Mail Server) คือ เครื่องที่จัดเก็บข้อมูลด้านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือ E-mail ที่มีการรับส่งระหว่างกันภายในเครือข่าย
- (“การพัฒนาเว็บไซต์และระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมเอ็นสไมล์”, 2560: ออนไลน์)

#### 2.1.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC)

แผนภาพวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC)

วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนาขึ้น อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่ง

กระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phases) ได้แก่ ระยะการวางแผน (Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน (Steps) ต่าง ๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ที่นักวิเคราะห์นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานะทางการเงินและความพร้อมขององค์กรในขณะนั้น ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบ ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบได้ ขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมีลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) อันได้แก่ การค้นหาปัญหา การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา การประเมินผลแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค้นพบ เลือกแนวทางที่ดีที่สุด และพัฒนาทางเลือกนั้นให้ใช้งานได้ สำหรับวงจรการพัฒนาระบบในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่

- ค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection)
- จัดตั้งและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning)
- วิเคราะห์ระบบ (Analysis)
- ออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)
- ออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design)
- พัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implement)
- ซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)

1) การค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection) เป็นขั้นตอนในการค้นหาโครงการพัฒนาระบบ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัท สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และให้ผลประโยชน์กับบริษัทมากที่สุด โดยใช้ตารางเมตริกซ์ (Matrix Table) เป็นเครื่องมือประกอบการพิจารณา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการผ่านไปแล้วในเบื้องต้น สามารถสรุปกิจกรรมได้ดังนี้

- ค้นหาโครงการพัฒนาระบบที่เห็นสมควรต่อการได้รับการพัฒนา
- จำแนกและจัดกลุ่มโครงการ
- เลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนา

2) การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning System Development) เป็นขั้นตอนในการเริ่มต้นจัดทำโครงการด้วยการจัดตั้งทีมงาน กำหนดตำแหน่งหน้าที่ให้กับทีมงานแต่ละคนอย่างชัดเจน เพื่อร่วมกันสร้างแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด จากนั้นจะร่วมกันวางแผนจัดทำโครงการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และประมาณการต้นทุน และกำไรที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการพัฒนาระบบ เพื่อนำเสนอต่อผู้จัดการ เพื่อพิจารณาอนุมัติ



ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป โดยในขณะที่นำเสนอ โครงการอยู่ถือเป็นการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงด้วยการสัมภาษณ์ (Interviewing) การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) รวมทั้งพิจารณาจากเอกสารการทำงาน รายงาน และแบบฟอร์มต่าง ๆ ของบริษัทประกอบด้วย สรุปกิจกรรมขั้นตอนที่ 2 ได้ดังนี้

- เริ่มต้นโครงการ
- เสนอแนวทางเลือกในการนำระบบใหม่มาใช้งาน
- วางแผนโครงการ

3) การวิเคราะห์ (System Analysis) เป็นขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงขั้นตอน การดำเนินงานของระบบเดิม ซึ่งการที่จะสามารถดำเนินการในขั้นตอนนี้ ได้จะต้องผ่านการอนุมัติในขั้นตอนที่ 2 ใน การนำเสนอโครงการหลังจากนั้นจะรวบรวมความต้องการในระบบใหม่ จากผู้ใช้ระบบแล้วนำมาศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้นด้วย การใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) และแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram : E-R Diagram ) สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 3 ได้ดังนี้

- ศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม
- รวบรวมความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้ระบบ
- จำลองแบบความต้องการที่รวบรวมได้
- การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เป็นขั้นตอนในการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบตามทางเลือกที่ได้จากเลือกไว้จากขั้นตอน การวิเคราะห์ระบบโดยการออกแบบในเชิงตรรกะนี้ยังไม่ได้มีการระบุถึงคุณลักษณะ ของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เพียงแต่กำหนดถึงลักษณะ ของรูปแบบรายงานที่เกิดจากการทำงานของระบบ ลักษณะของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งจะเลือกใช้การนำเสนอรูปแบบของรายงาน และลักษณะของจอภาพของระบบจะทำให้สามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน of ระบบได้ ชัดเจนขึ้น สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 4 ได้ดังนี้

- ออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน (Form-Report Design)
- ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfaces Design)
- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical

4) การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เป็นขั้นตอนที่ระบุถึงลักษณะการทำงาน of ระบบทางกายภาพหรือทางเทคนิค โดยระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยีโปรแกรมภาษาที่จะนำมาทำการเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูลของการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพนี้จะเป็น

ข้อมูลของการออกแบบ เพื่อส่งมอบให้กับโปรแกรมเมอร์เพื่อ ใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 5 ได้ดังนี้

- ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical
- ออกแบบ Application

5) การพัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implementation) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลเฉพาะของการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เป็นไปตามคุณลักษณะและรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ หลังจากเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบโปรแกรมตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา และสุดท้ายคือการติดตั้งระบบ โดยทำการติดตั้งตัวโปรแกรม ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือและจัดเตรียมหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบใหม่สามารถใช้งานได้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 6 ได้ดังนี้

- เขียนโปรแกรม (Coding)
- ทดสอบโปรแกรม (Testing)
- ติดตั้งระบบ (Installation)
- จัดทำเอกสาร (Documentation)
- จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม (Training)
- การบริการให้ความช่วยเหลือหลังการติดตั้งระบบ (Support)

6) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) หลังจากระบบใหม่ได้เริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เองได้ สรุปกิจกรรมในขั้นตอนที่ 7 ดังนี้

- เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ
- วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ
- ออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุง
- ปรับปรุง

(“SDLC คือ”, 2560: ออนไลน์)

### 2.1.17 ทฤษฎีเกี่ยวกับสี (Color Theory) สำหรับงานออกแบบเว็บไซต์

ความรู้เรื่องทฤษฎีเกี่ยวกับสีเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการออกแบบทุกชนิดและหากต้องการให้งานออกแบบดูสวยงามต้องเข้าใจเรื่องพื้นฐานของสีเพื่องานออกแบบก่อน โดยเรื่องที่น่ามาอธิบายเป็นทฤษฎีสีเบื้องต้นจากสีวัตถุธาตุเพื่อนำมาใช้กับงานออกแบบดังนี้

Primary Colors (สีขั้นที่ 1 แม่สีวัตถุธาตุ) สีขั้นที่ 1 คือ แม่สี เป็นชุดแรกที่นำมาผสมกันจะได้สีอีกมากมาย สีในกลุ่มนี้ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน

Secondary Colors (สีขั้นที่ 2) สีขั้นที่ 2 เป็นสีที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีขั้นที่ 1 ซึ่งจะได้สีดังต่อไปนี้

สีส้ม สีแดง + สีเหลือง

สีเขียว สีเหลือง + สีน้ำเงิน

สีม่วง สีน้ำเงิน + สีแดง

Tertiary Colors (สีขั้นที่ 3) สีขั้นที่ 3 เป็นสีที่เกิดจากการผสมกันระหว่างสีขั้นที่ 1 กับสีขั้นที่ 2 ซึ่งจะมีชื่อเรียกตามคู่ที่ผสมกัน เป็นสีที่เกิดมาใหม่ 6 สีดังนี้ สีเหลือง-ส้ม, สีแดง-ส้ม, สีแดง-ม่วง, สีน้ำเงิน-ม่วง, น้ำเงิน-เขียว และสีเหลือง-เขียว

Muddy Colors เป็นสีที่เกิดจากการผสมสีในวงจรสีทั้งหมดรวมกันในอัตราส่วนเท่ากัน เกิดเป็นสีกลางหรือค่าสีเฉลี่ยจากสีทั้งหมด ซึ่งจะออกสีน้ำตาลเข้ม (หากเป็นสีขาวจะเป็นกลางของสีแสง)

Colors : แม่สีแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

2.1.17.1 แม่สีวัตถุธาตุ เป็นสีที่เกิดจากธรรมชาติหรือการสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในวงการศิลปะ วงการพิมพ์ เป็นต้น แม่สีกลุ่มนี้ได้แก่ แดง เหลือง น้ำเงิน

2.1.17.2 แม่สีแสง เป็นสีที่เกิดจากแสง สามารถเห็นได้เมื่อนำแท่งแก้วปริซึมมาส่องกับแสงแดด หรืออาจหาได้จากสีรุ้ง สีกลุ่มนี้นำมาใช้ประโยชน์ เช่น ผลิตจอภาพโทรทัศน์ มอนิเตอร์ และใช้งานออกแบบเว็บไซต์หรือภาพยนตร์ เป็นต้น

วรรณะสี (Tone) หลังจากทราบเรื่องวงจรของสีแล้ว ต่อไปจะมาทำความเข้าใจกับการใช้สีในวงจรเดียวกัน เริ่มต้นที่วรรณะสี แบ่งเป็น 2 วรรณะ ได้แก่ วรรณะสีร้อนกับวรรณะสีเย็น

วรรณะสีเย็น (Cold Tone) วรรณะสีเย็นมีอยู่ 7 สี ได้แก่ เหลือง เหลืองเขียว เขียว เขียว น้ำเงิน น้ำเงิน ม่วง ม่วง สีกลุ่มนี้เมื่อใช้งานจะได้ความรู้สึกสดชื่น เย็นสบาย เป็นต้น

วรรณะสีร้อน (Warm Tone) วรรณะสีร้อนมีอยู่ 7 สี ได้แก่ ม่วง ม่วงแดง แดง ส้ม ส้มเหลือง เหลือง สีกลุ่มนี้เมื่อใช้งานจะรู้สึกอบอุ่น ร้อนแรง สนุกสนาน เป็นต้น

Colors : สีที่เป็นทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น สีเหลืองและสีม่วงจะอยู่ได้ทั้งสองวรรณะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น หากนำสีเหลืองไปไว้กับสีแดงก็จะกลายเป็นสีโทนร้อน และหากนำมาไว้กับสีเขียวก็จะเป็นสีโทนเย็นทันที

สีกลาง (Muddy Colors) สีกลาง ในความหมายนี้จะเข้ากับสีได้ทุกสี ได้แก่ สีน้ำตาล สีขาว สีเทาและสีดำ สีเหล่านี้เมื่อนำไปใช้งานจะลดความรุนแรงของสีอื่นและจะเสริมให้งานดูเด่นยิ่งขึ้น

เทคนิคการใช้สีในวงจรสี การใช้สีในวงจรสีมีหลายวิธีนอกจากการใช้วรรณะสีแล้ว ยังมีเทคนิคการใช้สีแบบอื่นที่น่าสนใจอีกด้วย

การใช้สีที่ใกล้เคียงกัน (Analog Colors) สีใกล้เคียงในวงจรสี เป็นสีที่อยู่ติดกันในช่วง 3 สี ซึ่งอาจใช้ได้ถึง 5 แต่ต้องใช้สีนั้นในปริมาณเล็กน้อย เช่น เมื่อเลือกใช้สีม่วงก็เลือกสีในโทนเดียวกัน ได้แก่ สีม่วงแดง กับสีน้ำเงินม่วง เป็นต้น

การใช้สีคู่ตรงข้าม ((Complementary Colors) เป็นคู่สีต้องห้าม แต่ถ้าใช้กฎวิธีจะทำให้งานดูโดดเด่นทันที สมมุติว่าเลือกใช้สีแดงกับสีเขียว ก็ให้ใช้วิธีที่แนะนำดังนี้

1) เลือกสีแรก (สมมุติเป็นสีแดง) ในปริมาณมากกว่า 80% ของพื้นที่ แต่สีที่สอง (สมมุติเป็นสีเขียว) ต้องใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า 20%

2) ผสมหรือไล่สีกลางลงในงานที่ใช้สีคู่ตรงข้ามเพื่อลดความรุนแรงของสี

3) ผสมสีคู่ตรงข้ามลงไปลดทอนความเข้มข้นของกันและกัน

การใช้สีใกล้เคียงกับสีคู่ตรงข้าม (Split Complementary) เป็นการเลือกใช้ที่หลีกเลี่ยงการใช้สีคู่ตรงข้ามโดยตรง เทคนิคนี้จะทำให้งานดูนุ่มนวลขึ้น มีลูกเล่นสร้างจุดสนใจได้ดี

การใช้โครงสีสามเหลี่ยมในวงจรสี (Triad Colors) เทคนิคการใช้โครงสร้างสีสามเหลี่ยมคือ ให้อาตมาสามเหลี่ยมขึ้นมาแล้วใช้สีที่อยู่บนโครงรูปสามเหลี่ยม เทคนิคนี้จะได้ดูสนุกสนานและหลากหลายกว่าแบบอื่น

Colors : ในทุกวงจรสีสามารถใช้สีกลางได้ เทคนิคการใช้สีในวงจรที่นำมาอธิบายสามารถรวมสีกลางเข้าไปใช้ได้ด้วย เนื่องจากสีกลางเป็นสีที่เข้าได้กับทุกสี และแทรกสีนอกโครงการสีมาใช้ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

การใช้สีเดียว (Mono Tone) เทคนิคสีเดียวเป็นอีกเทคนิคที่นิยม การใช้จะอาศัยค่าความอ่อนแก่ของสีแทนการใช้ค่าสีอื่น ส่วนมากจะนำสีที่เลือกมาผสมกับสีกลางให้ได้ค่าที่ต้องการ (“ทฤษฎีสี”, 2557: ออนไลน์)

### 2.1.18 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างต้นแบบ (Prototyping Model)

การสร้างต้นแบบ เป็นพัฒนาการที่รวดเร็วและเป็นการทดสอบการทำงานของแบบจำลอง (Model) หรือต้นแบบของระบบงานใหม่ ในการโต้ตอบและกระบวนการ+ทำซ้ำ ประโยคคำสั่งในโปรแกรมที่เรียกว่า การวนรอบ (Interactive หรือ Iterative) โดยนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้ การทำต้นแบบสามารถทำให้กระบวนการพัฒนาเร็วและง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการที่ความต้องการของผู้ใช้นั้นยากแก่การเข้าใจอย่างชัดเจน การสร้างต้นแบบแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) Operational Prototype เป็นต้นแบบที่สามารถทำงานและเข้าถึงแฟ้มข้อมูลได้จริง สามารถรับข้อมูลเข้าและนำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณเปรียบเทียบและแสดงผลลัพธ์จริง

2) Nonoperational Prototype เป็นต้นแบบจำลอง โดยทั่วไปมักรวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่นำเข้าและข้อมูลที่แสดงผลลัพธ์ออกมา ข้อมูลที่แสดงผลลัพธ์ออกมาจะอยู่ในรูปแบบ

ของรายงานและทางจอภาพ ข้อมูลที่นำเข้าจะแสดงถึงวิธีที่ข้อมูลถูกจับ ผู้ใช้คำสั่งอะไรต้องเข้าไปและวิธีเข้าถึงระบบแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ

การพัฒนาโดยการทำต้นแบบจะใช้เวลาน้อยกว่าวิธีศึกษาแบบดั้งเดิม เป้าหมายของการทำต้นแบบก็เพื่อการสร้างระบบขนาดเล็กที่ไม่แพงแต่รวดเร็ว และเพื่อการเพิ่มหรือทดแทนระบบเชิงปฏิบัติงานแบบเต็มขนาด ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำงานร่วมกับระบบก็สามารถให้คำแนะนำที่สามารถเป็นประโยชน์ให้กับต้นแบบอื่น ๆ ได้ แม้ว่าต้นแบบที่จะไปเป็นระบบขั้นสุดท้ายต้องถูกทิ้งไป แต่ความรู้ที่ได้จากการสร้างต้นแบบนี้ก็ยังคงนำไปสร้างให้เป็นระบบจริงขึ้นมาใหม่อีกได้

การเลือกใช้การพัฒนาแบบการสร้างต้นแบบควรเลือกใช้ในกรณีต่อไปนี้

- 1) ผู้ใช้ยังไม่ทราบความต้องการระบบที่แน่ชัด
- 2) ความต้องการของผู้ใช้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง
- 3) ผู้ใช้มีประสบการณ์เกี่ยวกับระบบที่กำลังพัฒนาอยู่น้อยมาก
- 4) มีความจำเป็นจะต้องพัฒนาระบบในระยะเวลานับวันสั้นและใช้ค่าใช้จ่ายน้อย
- 5) การดำเนินการหรือการประเมินผลไม่มีกฎเกณฑ์แน่ชัด

กระบวนการสร้างต้นแบบ (Prototyping Process)

การสร้างต้นแบบจะไม่พัฒนาทั้งระบบทีเดียวทั้งหมด แต่จะพัฒนาโดยใช้ต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ของระบบใหม่แต่จำลองให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้ก่อน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการปรับปรุงต้นแบบนี้ให้เหมาะสมต่อไป กระบวนการนี้จะปฏิบัติการซ้ำ ๆ จนกระทั่งผู้ใช้อยอมรับระบบ จึงจะนำต้นแบบนั้นไปพัฒนาให้เต็มรูปแบบต่อไป

ขั้นตอนของวิธีการสร้างต้นแบบมี 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดความต้องการ เป็นการหาความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้ระบบ นักออกแบบระบบจะต้องมีเวลาเพียงพอในการศึกษาหาความต้องการสารสนเทศพื้นฐานของผู้ใช้
- 2) ออกแบบต้นแบบ นักพัฒนาระบบสามารถใช้เครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบออกแบบระบบ เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว
- 3) นำต้นแบบไปใช้ ผู้ใช้จะนำต้นแบบไปทดลองใช้ว่าสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เพียงใด โดยผู้ใช้สามารถให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาหรือข้อแนะนำในการปรับปรุงต้นแบบได้
- 4) การปรับแต่งต้นแบบ เป็นการนำความเห็นของผู้ใช้มาปรับปรุงต้นแบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ขั้นตอนนี้จะเกิดซ้ำไปซ้ำมาจนกระทั่งผู้ใช้เกิดความพอใจ แล้วจึงจะสามารถนำต้นแบบไปใช้งานได้ (Operational Prototype)



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototyping Process)

เครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบ (Prototyping Tools) มีดังนี้

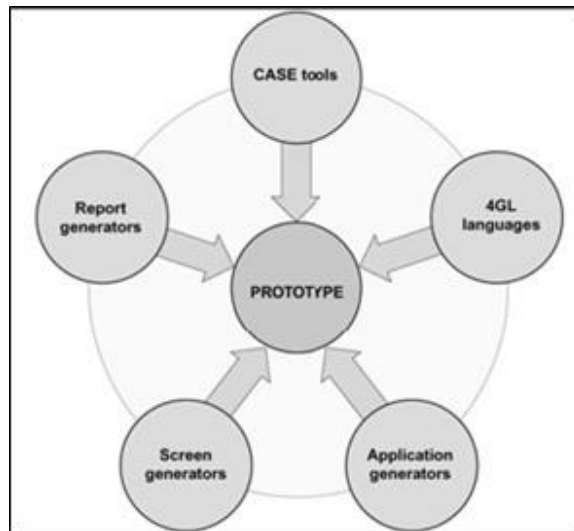
- CASE Tools เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Computer Aided Software Engineering คือซอฟต์แวร์พิเศษสำหรับช่วยในการเขียนโปรแกรม เคสหรือเครื่องมือช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์นี้จะสามารถสร้างโปรแกรมต่าง ๆ จากข้อกำหนดเช่น โปรแกรมบันทึกข้อมูล โปรแกรมแสดงรายงาน โปรแกรมค้นฐานข้อมูล โปรแกรมคำนวณ ฯลฯ ได้อย่างรวดเร็ว

- Report generators เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวเขียนรายงาน (Report Writer) คือตัวสร้างรายงาน เป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบรูปแบบของรายงาน ผู้ใช้จะสามารถมองเห็นได้ล่วงหน้าก่อนที่จะมีการตัดสินใจออกแบบรายงานขั้นสุดท้าย

- Screen generators เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวสร้างฟอร์ม (Forms Generator) คือตัวสร้างหน้าจอภาพ เป็นเครื่องมือประเภทซอฟต์แวร์ที่ช่วยออกแบบส่วนต่อประสานตามสั่งสร้างหน้าจอภาพ และจัดการกับกระบวนการป้อนข้อมูล ควบคุมจอภาพ โดยการแสดงคำบรรยายภาพ เขตข้อมูล ข้อมูล และคุณลักษณะประจำอื่น ๆ ที่สามารถมองเห็นได้

- Application generators เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวสร้างชุดคำสั่ง (Code Generator) คือตัวสร้างระบบประยุกต์ ช่วยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว โดยการแปลแบบจำลองเชิงตรรกะเป็นรหัสคำสั่งยุคที่สี่

- Fourth-generation languages (4GLs) หรือภาษายุคที่สี่ ส่วนใหญ่เป็นภาษาไร้กระบวนการคำสั่ง (Nonprocedural Languages) ที่กระตุ้นให้ผู้ใช้และโปรแกรมเมอร์กำหนดผลลัพธ์ที่ต้องการ ขณะที่คอมพิวเตอร์กำหนดลำดับของคำสั่งที่ทำให้ผลลัพธ์นั้นสำเร็จลุล่วงได้ ผู้ใช้และโปรแกรมเมอร์ไม่ต้องใช้เวลาในการพัฒนาอย่างมากอีกต่อไป



ภาพที่ 2.3 เครื่องมือการพัฒนาต้นแบบ (Prototyping Tools)

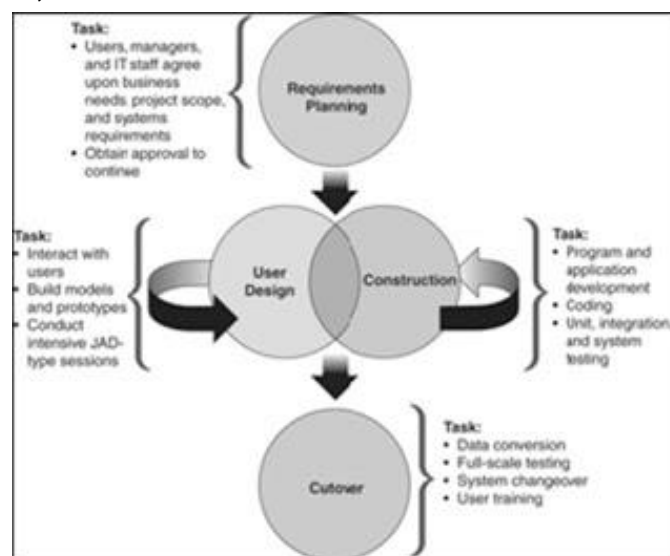
#### ข้อดีของการพัฒนาต้นแบบ

- สามารถหลีกเลี่ยงการเข้าใจผิดระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนา
  - นักพัฒนาระบบสามารถสร้างข้อกำหนดสำหรับระบบที่ต้องการได้อย่างถูกต้องแม่นยำโดยมีมูลฐานมาจากต้นแบบ
  - ผู้จัดการระบบสามารถประเมินแบบจำลองที่ใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากกว่าข้อกำหนดที่เขียนเป็นเอกสาร
  - นักวิเคราะห์ระบบสามารถใช้ตัวต้นแบบในการพัฒนาการทดสอบ การฝึกอบรม ก่อนที่ระบบจริงจะเสร็จสมบูรณ์และพร้อมที่จะใช้งาน
  - ต้นแบบสามารถลดความเสี่ยงในความล้มเหลวการพัฒนาระบบได้
- ปัญหาที่อาจเกิดในการพัฒนาต้นแบบ
- การทำต้นแบบที่รวดเร็วและดีเกินไปอาจทำให้เกิดปัญหาที่ไม่สามารถมองเห็น จะเห็นอีกครั้งเมื่อระบบได้พัฒนาเสร็จแล้วถูกนำมาใช้ จึงทำให้แก้ไขได้ยาก
  - การทำงานบางอย่างอาจไม่สามารถทดสอบได้ในต้นแบบ เช่น ความเชื่อถือได้ การบำรุงรักษาระบบ เป็นต้น
  - ต้นแบบที่ซับซ้อนจะทำให้ระบบเทอะทะและยากต่อการจัดการ

#### Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development – based Methodology เป็นแนวทางการพัฒนาระบบแนวใหม่ที่พัฒนาขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1990 เพื่อแก้ไขจุดอ่อนของแนวทางการพัฒนาระบบแบบ Structured System Analysis and Design Methodology (SSADM) ด้วยการปรับระยะเวลาในวงจรการพัฒนาระบบ ให้มีขั้นตอนการทำงานที่รวบรัดมากขึ้น มีการเลือกใช้เครื่องมือ (Tools)

เทคนิค (Techniques) และเทคโนโลยี (Technology) ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การพัฒนากระบวนการนั้น ดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถทดลองใช้โปรแกรมต้นแบบเพื่อบอก นักวิเคราะห์ระบบได้ว่าระบบที่ออกแบบมานั้นถูกต้องหรือไม่ และมีข้อผิดพลาดใดเกิดขึ้นบ้าง จากที่กล่าวไว้ข้างต้นว่า แนวทางการพัฒนาระบบแบบ RAD นี้ได้มีการนำเทคนิคและเครื่องมือ ชนิดต่าง ๆ เข้ามาสนับสนุนการพัฒนากระบวนการให้สามารถดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ ใน SDLC ได้ด้วยการใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าแบบ SSADM ยกตัวอย่างเทคนิคและเครื่องมือดังกล่าว เช่น CASE Tools, JAD และโปรแกรมภาษาที่ช่วยสร้างโค้ดโปรแกรมช่วยออกแบบหน้าจอ รายงาน และแบบฟอร์มต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว



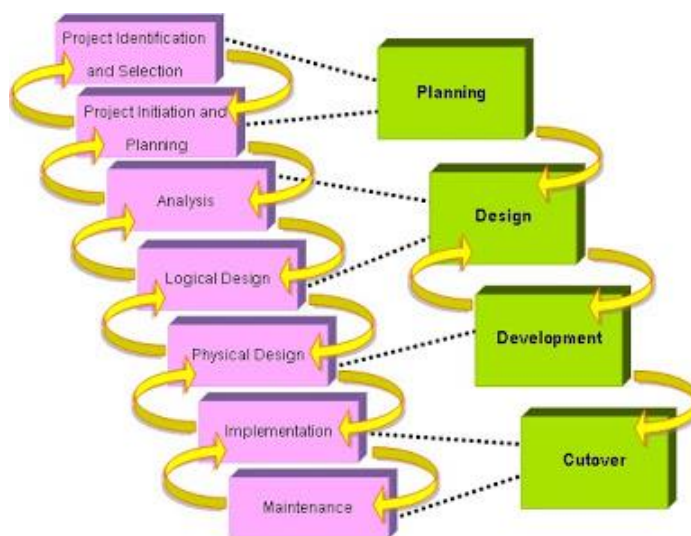
ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการทำงานของวงจรการพัฒนาแบบ RAD

ขั้นตอนการทำงานของวงจรการพัฒนาแบบ RAD ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ดังนี้

- 1) การกำหนดความต้องการ เป็นการกำหนดหน้าที่และงานต่าง ๆ ภายในระบบ โดยผู้ใช้และผู้บริหารร่วมสัมมนา
- 2) การออกแบบโดยผู้ใช้ ผู้ใช้มีส่วนในการออกแบบระบบที่ไม่ได้ทางเทคนิค คอมพิวเตอร์ เช่น ฟอร์ม หน้าจอ
- 3) การสร้างระบบ โดยการใช้ตัวซอฟต์แวร์ประยุกต์อย่างรวดเร็ว (RAD Software) ในการสร้างโปรแกรม
- 4) การเปลี่ยนระบบ ทำการทดสอบระบบให้เสร็จสิ้นก่อน ผูกอบรมแล้วจึงมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือในการพัฒนาระบบงานอย่างรวดเร็ว

การรวมขั้นตอนการทำงานของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) เพื่อให้เป็นวงจรการพัฒนาแบบ RAD สามารถแสดงได้ดังนี้





ภาพที่ 2.5 จากการพัฒนากระบวนแบบ SDLC สู่การพัฒนากระบวนแบบ RAD

จากรูปจะสังเกตเห็นว่าการรวบรวมขั้นตอน Project Identification and Selection เข้ากับ Project Initiation and Planning ให้เหลือเพียงขั้นตอน Planning เพียงขั้นตอนเดียว ส่วน Analysis และ Logical Design ถูกรวมให้เป็น Cutover เพียงขั้นตอนเดียว ดังนั้นการใช้เทคนิค RAD จะช่วยให้การพัฒนากระบวนแบบดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแนวทางการพัฒนากระบวนแบบ RAD จะพัฒนากระบวนแบบดำเนินการได้รวดเร็วเพียงใด นักวิเคราะห์ระบบที่เลือกวิธีการนี้จะร้องพบกับปัญหาซึ่งเป็นข้อเสียของแนวทางการพัฒนากระบวนแบบ RAD นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากผู้ใช้ได้ทดลองใช้โปรแกรมต้นแบบที่สามารถสร้างและแก้ไขงานนั่นเอง นอกจากนี้วิธีการพัฒนากระบวนแบบที่มีแนวทางในการพัฒนาตามแบบ RAD ยังมีการแตกแขนงออกไปอีกหลายวิธี ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเพียง 3 วิธี ดังนี้

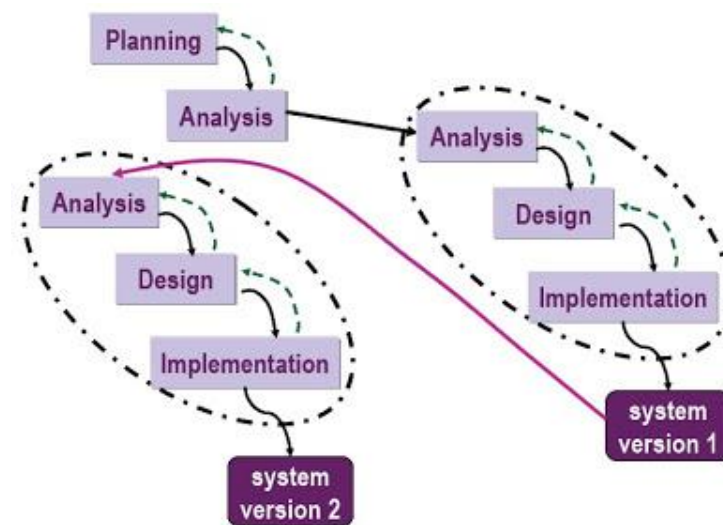
1) Phases Development-based Methodology เป็นวิธีการพัฒนาโดยแบ่งระบบออกเป็น Version เพื่อพัฒนาครั้งละ Version ตามลำดับ โดยเริ่มที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) และความด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements) ทั้งหมดที่รวบรวมได้ เพื่อแบ่งจำนวน Version ของระบบตามลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้ใช้

การพัฒนากระบวนแบบใน Version ที่ 1 จะพัฒนาความต้องการที่สำคัญที่สุดก่อน โดยนำเอาความต้องการเหล่านั้นมาวิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) และพัฒนา (Implementation) จนกลายเป็นระบบ Version 1 (System Version 1) ที่สามารถติดตั้งและใช้งานได้จริง แล้วจึงเริ่มพัฒนา Version 2 ต่อไป ระบบ Version 2 จะเริ่มด้วยการนำระบบที่พัฒนาใน

Version 1 มาแล้วและต้องการเพิ่มรายละเอียดอื่น ๆ อีก จากนั้นจึงออกแบบและพัฒนาจกลายเป็น Version 2 และปฏิบัติเช่นนี้ไปจนกระทั่งได้ Version ที่สมบูรณ์ที่สุด

ข้อดีของ Phased Development-based Methodology คือ ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้เร็วกว่า SSADM ถึงแม้ว่าระบบ Version 1 นั้นยังไม่สามารถครอบคลุมหน้าที่ทุกส่วนก็ตาม

ข้อเสีย คือ ผู้ใช้จะได้ใช้ระบบ Version 1 ที่ไม่สามารถทำงานได้ครอบคลุมทุกหน้าที่ทุกความต้องการได้ เนื่องจากระบบ Version 1 นั้นสามารถทำงานได้ตามหน้าที่หรือความต้องการที่จำเป็นและสำคัญที่สุดก่อน และต้องใช้เวลาในการรอรระบบ Version 2 เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการทำงานของระบบ



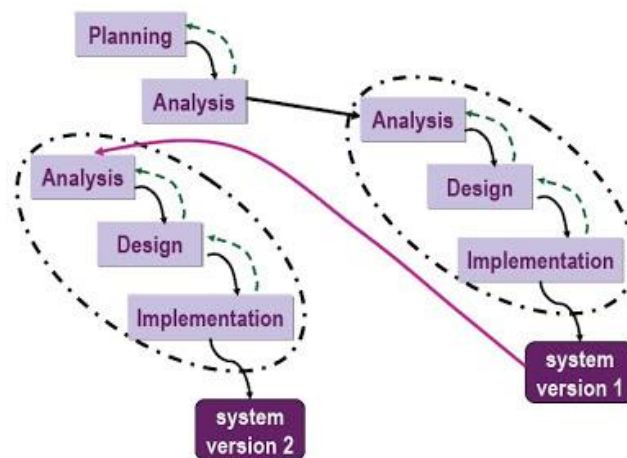
ภาพที่ 2.6 กระบวนการทำงานแบบ Phased Development-based Methodology

2) Prototyping-based Methodology เป็นวิธีการพัฒนาระบบใน SDLC ที่นักวิเคราะห์สามารถดำเนินการในขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ และขั้นตอนการสร้าง หรือพัฒนาระบบพร้อมกันได้ และสร้างเป็นต้นแบบของระบบ (System Prototype) ที่สามารถทำงานได้จริงในบางส่วนของระบบ หรืออาจเรียกว่าเป็น “ระบบเทียม” แล้วนำตัวต้นแบบนั้นเสนอให้ผู้ใช้งาน เพื่อเก็บความคิดเห็นและข้อติชมจากผู้ทดลองใช้งานตัวต้นแบบนั้น จากนั้นจึงนำความคิดเห็นและข้อติชมมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาต้นแบบส่วนที่ 2 ที่เพิ่มเติมความสามารถในการทำงานของระบบให้มากขึ้น จากนั้นจึงเสนอให้ผู้ทดลองใช้และเก็บความคิดเห็นเพื่อนำมาวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาเป็นต้นแบบในลำดับถัดไปจนกระทั่งได้ต้นแบบที่ผู้ใช้อยอมรับ สามารถทำงานได้ครบทุกส่วนของระบบพร้อมที่จะติดตั้ง จึงสามารถเรียกต้นแบบนั้นว่า “ระบบ” และนำต้นแบบนั้นมาติดตั้งเป็น “ระบบใหม่”

ข้อดี Prototyping-based Methodology คือใช้เวลาน้อยในการพัฒนาเพื่อให้เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนา สามารถดำเนินการไปพร้อมกันได้ด้วยการสร้างต้นแบบของระบบ (System Prototype) โดยผู้ใช้งานสามารถ

ทดลองใช้ต้นแบบของระบบก่อนการติดตั้ง ทำให้สามารถระบุข้อผิดพลาดและความต้องการที่แท้จริงได้เร็วขึ้น

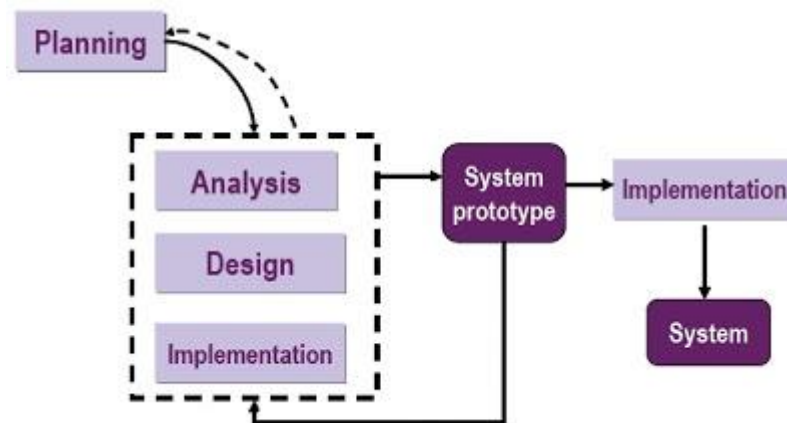
ข้อเสียที่เกิดจากวิธีนี้คือ เนื่องจากเป็นวิธีที่มีการสร้างต้นแบบของระบบที่ละส่วนด้วยความรวดเร็ว ในขณะที่มีการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และออกแบบไปพร้อม ๆ กัน ทำให้ขาดความรอบคอบในการตระหนักถึงปัญหาที่ตามมาเมื่อติดตั้งและใช้งานระบบทั้งหมดทุกส่วน เช่น ความยากต่อการใช้งาน และการเรียนรู้ เป็นต้น จึงอาจทำให้ถูกมองว่าการออกแบบระบบนั้นไม่ดีพอ ดังนั้นวิธีการนี้จึงเหมาะกับระบบงานที่มีขนาดเล็ก ที่ความซับซ้อนไม่มากนัก จึงจะทำให้วิธีนี้มีประสิทธิภาพพอที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ



ภาพที่ 2.7 กระบวนการทำงานแบบ Prototyping-based Methodology

3) Throw – Away Prototyping-based Methodology เป็นวิธีการพัฒนาระบบคล้าย ๆ Prototyping-base Methodology ในส่วนการสร้างตัวต้นแบบ (Prototype) เพื่อเป็นตัวอย่างแสดงต่อผู้ใช้งาน แต่การใช้ตัวต้นแบบสามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันหลาย ๆ ประการ และสามารถใช้ในขั้นตอนใดก็ได้ สำหรับวิธีการ Throw – Away Prototype นี้จะไม่ใช้ต้นแบบของระบบงานที่สามารถทดลองใช้งานได้จริง แต่เป็นตัวต้นแบบเพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็นและความต้องการของผู้ใช้ (Design Prototype) โดยแสดงให้ผู้ใช้เห็นถึงระบบที่ได้รับการออกแบบว่ามีการทำงานอย่างไร ถูกต้องหรือไม่และควรได้รับการแก้ไขในส่วนใดบ้าง เมื่อได้รับการยอมรับจากผู้ใช้แล้วระบบที่ออกมาจะถูกทิ้งแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาจริงโดยยุติการใช้ต้นแบบที่เคยสร้างมา และใช้ความถูกต้องนั้นมาสร้างระบบจริง

ข้อดีของวิธีนี้คือจะช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบมั่นใจได้ว่า ระบบที่ออกมาตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งทำให้สามารถลดความเสี่ยงในการเกิดความผิดพลาดของระบบด้วยการสร้างความเข้าใจให้กับผู้ใช้อีกก่อนการสร้างระบบจริง แต่วิธีนี้จะใช้ระยะเวลาในการสร้างระบบจริงน้อยกว่าแบบ Prototyping-base Methodology เนื่องจากไม่ใช้ตัวต้นแบบนั้นมาเป็นระบบจริง อย่างไรก็ตามวิธีการนี้จะมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีอื่น ๆ



ภาพที่ 2.8 กระบวนการทำงานแบบ Throw – Away Prototyping-based Methodology

(เสกสรร วิลูน, 2553: ออนไลน์)

#### 2.1.19 ทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนต่อประสานกราฟิกผู้ใช้ (GUI)

ใช้ตัวย่อว่า GUI เป็นวิธีการ ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพ เช่น ใช้เมาส์กดเลือกสัญลักษณ์รูป (Icon) แทนการพิมพ์คำสั่งตั้งแต่ก่อน หรือการเลือกคำสั่งตามรายการเลือกที่เรียกว่าระบบเมนู GUI เป็นอินเตอร์เฟซ ด้วย กราฟิกของผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เว็บบราวเซอร์เนื่องจากการอินเตอร์เฟซกับคอมพิวเตอร์ในรุ่นแรกไม่ได้ใช้กราฟิกแต่เป็นการใช้ตัวอักษรและแป้นพิมพ์ปกติจะเป็นคำสั่งที่จำได้ เช่น ระบบปฏิบัติการ DOS ในขั้นกลางการอินเตอร์เฟซของผู้ใช้เป็นการอ่านอินเตอร์เฟซแบบเมนู (Menu-based Interface) ซึ่งยอมให้ใช้เมาส์คลิกคำสั่งได้ นอกจากการพิมพ์เป็นพิมพ์เมื่อมีการสร้างโปรแกรมประยุกต์ เครื่องมือแบบ object-oriented จะเขียนการอินเตอร์เฟซด้วยกราฟิก ในแต่ละสมาชิกของ GUI จะเรียกว่า class form เมื่อสร้างอ็อบเจกต์ขึ้นมาแล้ว ซึ่งสามารถเขียนคำสั่งหรือปรับปรุงด้วยเมธอด (method) เพื่อให้อ็อบเจกต์เหล่านั้นตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป

สาเหตุที่นิยมใช้ GUI ในการเขียนโปรแกรม เป็นวิธีการใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านทางสัญลักษณ์หรือภาพนอกเหนือจากทางตัวอักษร GUI มีส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ไอคอนหน้าต่างการใช้งาน เมนู ปุ่มเลือก และการใช้เมาส์ หรือแม้แต่ในระบบทัชสกรีน จีจีโอพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยที่สถาบันวิจัยสแตนฟอร์ดนาโดย ดัก เอนเกลบาร์ต (Doug Engelbart) โดยการใช้งานร่วมกับไฮเปอร์ลิงค์และเมาส์ ในปัจจุบันจีจีโอเป็นที่นิยมโดยสามารถเห็นได้จากระบบปฏิบัติการ แมคอินทอช และวินโดวส์ และล่าสุดในลินุกซ์ GUI ย่อมาจาก Graphical User Interface คือโปรแกรมโต้ตอบกับผู้ใช้ซึ่งถูกสร้างจากวัตถุแบบกราฟ (องค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟ) ได้แก่ ปุ่มกด (push buttons) ตัวเลือกแบบเมนู (pop-up

menu) กราฟ (axes) ฯ หากโปรแกรมโต้ตอบกับผู้ใช้ได้รับการออกแบบที่ดี จะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงการทำงานหรือใช้งานได้อย่างไม่ต้องทราบขั้นตอนการทำงานมาก่อนเลย

(บุษยา รินจันทร์, 2554: ออนไลน์)

2.1.20 ทฤษฎีเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ (Computer Security)

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นทรัพย์สินที่มีค่าต่อองค์กรเช่นเดียวกับทรัพย์สินประเภทอื่น เช่น บุคลากร อุปกรณ์การทำงานและเครื่องจักร ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประกอบกิจการ องค์กรที่ดำเนินธุรกิจย่อมมีข้อมูลสารสนเทศเก็บสะสมไว้ทั้งองค์ความรู้ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลบริการ ข้อมูลลูกค้าและอื่นๆ สารสนเทศเหล่านี้เป็นสิ่งที่องค์กรสั่งสมมาจากการปฏิบัติการจริง หากสูญหายอาจไม่สามารถหาทดแทนได้เหมือนสินทรัพย์อื่นๆ องค์กรจึงต้องมีระบบการดูแลและป้องกันสารสนเทศให้มั่นคงปลอดภัย เพื่อป้องกันการล่วงละเมิดหรือการบุกรุก เพราะยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้ามากเท่าใด ก็ยิ่งมีความเสี่ยงต่อการล่วงละเมิดหรือภัยคุกคามทางคอมพิวเตอร์มากขึ้นเท่านั้น เช่น อันตรายจากไวรัสคอมพิวเตอร์ทำให้ข้อมูลเสียหาย การขโมยข้อมูล การลักลอบเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์และการบุกรุกคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต สร้างความเสียหายแก่องค์กรที่เป็นเหยื่อทั้งในด้านรายได้ และความน่าเชื่อถือขององค์กร ความเสียหายที่เกิดจากการละเมิดความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศทั้งที่เกิดจากผู้ไม่ประสงค์ดี และเกิดจากความไม่ตั้งใจของผู้ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ เช่น คอมพิวเตอร์ติดไวรัส หรือโปรแกรมผู้ไม่ประสงค์ดี และแฮกเกอร์ยึดครองคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เครือข่ายในการโจมตีเป้าหมาย การล่วงละเมิดในลักษณะนี้อาจจะไม่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน ทำให้ผู้ดูแลระบบไม่รู้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ตนเองดูแลอยู่กลายเป็นเครื่องมือในการกระทำความผิด สร้างความเสียหายทั้งในระดับบุคคล องค์กร จนถึงระดับประเทศ องค์กรจึงต้องมีมาตรการป้องกันสารสนเทศให้ปลอดภัย(ปริญญา เสรีพงศ์, 2551., หน้า6)

มาตรฐานเกี่ยวกับระบบบริหารความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ ประกอบด้วยข้อกำหนดด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศจามแนวทางวงจร PDCA เพื่อลดโอกาสและปัจจัยเสี่ยงที่จะมีผลกระทบและจัดการระบบความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการพิจารณาความปลอดภัยของสารสนเทศ 3 องค์ประกอบ คือ Confidentiality มั่นใจได้ว่าเฉพาะผู้มีสิทธิเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ Integrity มั่นใจได้ว่าข้อมูลถูกต้องครบถ้วนและสมบูรณ์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้โดยไม่ได้รับอนุญาต Availability มั่นใจได้ว่าข้อมูลพร้อมใช้งานเสมอสำหรับผู้ที่มีสิทธิในการเข้าถึง จะเห็นได้ว่าหลักการ PDCA สอดคล้องกับสามัญสำนึกทั่วไป คือ ก่อนจะทำอะไรควรมีการวางแผนล่วงหน้า พิจารณาให้รอบคอบก่อนจะลงมือทำตามแผน หลังจากนั้นก็ควรตรวจสอบ

ผลลัพธ์ว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามแผนต้องปรับปรุงและนำบทเรียนมาพิจารณาในการวางแผนครั้งต่อไป ซึ่งแนวทางนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดทำมาตรฐาน ISO/ICE27001 การที่องค์กรผ่านการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ องค์กรได้นำข้อกำหนดของมาตรฐานดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ และมีหลักฐานให้มั่นใจว่าองค์กรมีระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศที่เหมาะสม (ปริญญา เสรีพงศ์, 2551., หน้า15)

การจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลกับสารสนเทศ 4 ขั้นตอนดังนี้ (ปริญญา เสรีพงศ์, 2551., หน้า20-39)

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ (Plan : Establish the ISMS) โดยเริ่มจากการกำหนดขอบเขตของการจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยแสดงถึงลักษณะขององค์กร ทำเลที่ตั้ง ทรัพย์สิน และเทคโนโลยี หากไม่ครอบคลุมส่วนงานใด ต้องระบุรายละเอียดและเหตุผล จากนั้นผู้บริหารระดับสูงกำหนดนโยบายการบริการการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ พร้อมทั้งอนุมัติและประกาศใช้นโยบายดังกล่าว จากนั้นผู้บริหารจะต้องพิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการให้เหมาะสม โดยอยู่ในขอบเขตของการจัดทำระบบ ควรเข้าร่วมเป็นคณะทำงานด้วย เพื่อให้ระบบสอดคล้องกับลักษณะงาน เมื่อได้คณะทำงานแล้วจึงเริ่มสำรวจภัยคุกคามและช่องโหว่ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อระบบสารสนเทศในขอบเขตการจัดการของระบบภายในองค์กร โดยให้ตัวแทนขององค์กรที่เป็นคณะกรรมการทำงานสำรวจภัยคุกคามและช่องโหว่ ประเมินความเสี่ยง ผลการประเมินความเสี่ยงจะบอกถึงระดับความเสี่ยงจากภัยคุกคามและช่องโหว่ในระบบสารสนเทศและกำหนดการจัดการความเสี่ยงให้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ มาตรฐานการจัดการความเสี่ยงจะเข้มข้นเพียงใดขึ้นอยู่กับความซับซ้อนและระดับของความเสียหายของปัญหานั้นๆ ภัยคุกคามและช่องโหว่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น การละเมิดกฎหมายหรือสัญญาทางธุรกิจ ย่อมต้องการมาตรการที่มีประสิทธิภาพอย่างเร่งด่วน เพื่อป้องกัน ควบคุม และลดระดับความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ภายในเวลาที่กำหนด ส่วนความเสี่ยงในระดับรองลงมาก็จะได้รับการพิจารณาในลำดับถัดไปตามสถานการณ์และความพร้อมขององค์กร ซึ่งการวางแผนจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 2 การนำไปปฏิบัติ (Do: Implement and operate the ISMS) ขั้นตอนของการปฏิบัติเป็นการนำผลลัพธ์ของขั้นตอนการวางแผนมาปฏิบัติให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ เช่น มาตรการการบุกรุกระบบ มาตรการสำรองข้อมูล มาตรการกำหนดสิทธิการใช้งาน ซึ่งก่อนจะปฏิบัติได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องมีการฝึกทักษะเพื่อถ่ายทอดความรู้ และแนะแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องแก่พนักงาน

ขั้นตอนที่ 3 การเฝ้าระวังและทบทวน(Check: Monitoring and review the ISMS) หลังจากปฏิบัติการมาตรการที่กำหนดแล้วจะต้องมีการวัดผลและความถี่ในการเฝ้าระวังต้องสอดคล้องกับความเสี่ยง เช่น กระบวนการ ระบบงาน หรือทรัพย์สินสารสนเทศที่มีความเสี่ยงสูงต้องมีการเฝ้าระวังและวัดผลการปฏิบัติงานที่เข้มงวดกว่ากระบวนการระบบงานหรือทรัพย์สินสารสนเทศที่มีความเสี่ยงต่ำ เพื่อให้มั่นใจว่าหากเกิดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัย ระบบการตรวจวัดและเฝ้าระวังจะรายงานผลได้ทันเวลา การเฝ้าระวังและทบทวน

ขั้นตอนที่ 4 การรักษามาตรฐานและปรับปรุงให้ดีขึ้น(Act : Maintain and improve the ISMS)หลังจากตรวจพบปัญหาหรือสิ่งผิดปกติ ในขั้นตอนการตรวจสอบผู้ที่เกี่ยวข้องของทุกระดับ ต้องร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กลไกสำคัญที่ช่วยให้ผลักดันการแก้ไขปัญหาและปรับปรุง การดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม คือ การมีส่วนร่วมของผู้บริหาร เพราะปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการขาดความชัดเจนในนโยบายการบริหารจัดการ ผู้บริหารจะต้องให้ความกระจ่างและตัดสินใจแก้ปัญหาเชิงนโยบายให้เป็นรูปธรรม เพื่อให้คณะทำงานยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติ เช่น ระเบียบปฏิบัติเรื่องการบริหารเครือข่าย จะต้องเชื่อมโยงกับคู่มือ (Manual) ซึ่งจำลองอธิบายถึงระเบียบปฏิบัติ (Procedure) ว่าจะต้องทำอะไรบ้างในการเฝ้าระวังเครือข่าย (ปริญญา เสรีพงศ์, 2551., หน้า21)



ภาพที่ 2.9 กระบวนการขั้นตอนการจัดทำระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัย

การสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเรื่องยากและต้องยอมรับอันตรายที่เกิดจากการบุกรุกและไม่รู้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่ ดังนั้นจะต้อง

ควบคุมเหตุการณ์โดยเฝ้าระวังตรวจจับสิ่งแปลกปลอมที่จะบุกรุกเข้ามาในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะได้หาแนวทางแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ทันทีส่วนการใช้นโยบายเกี่ยวกับกับความมั่นคงปลอดภัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Vakhordjia, 2006จากมหาวิทยาลัย University of Central Florida) ได้กำหนดหน้าที่รับผิดชอบของบุคคลดังนี้

1) หน้าที่ของผู้ใช้ (User) มีดังนี้ ผู้ใช้ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยทุกคนต้องมีหน้าที่รับผิดชอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจในระบบความมั่นคงปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของมหาวิทยาลัยและปฏิบัติตามนโยบาย

2) หน้าที่ของคณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัย คณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยเครือข่าย(Network Security Team) มีหน้าที่รับผิดชอบเหมือนกับผู้ใช้ระบบและมีหน้าที่พิเศษเพิ่มขึ้น คือดูแลความมั่นคงปลอดภัยของระบบเครือข่ายระบบเซิร์ฟเวอร์ ข้อมูลในระบบ ทำการตรวจสอบ ประเมินผลและการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยไปใช้เช่นการรับรองสิทธิ์ผู้ใช้ การให้บริการเครือข่าย และซอฟต์แวร์การเฝ้าระวังการใช้งานระบบและไฟร์วอลล์

3) หน้าที่ของผู้บริหารด้าน IT ผู้บริหารด้าน IT ของมหาวิทยาลัยมีหน้าที่รับผิดชอบในการสร้างความมั่นคงปลอดภัยเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ตรวจสอบจัดหาทรัพยากรและคณะทำงานที่เพียงพอและสร้างความมั่นใจว่าผู้ใช้ทุกคนมีความตระหนักในเรื่องนโยบายความมั่นคงปลอดภัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของมหาวิทยาลัย

4) การนำนโยบายขององค์กรไปใช้ ความมั่นคงปลอดภัยเมื่อกำหนดนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขึ้นแล้วก็จะออกแบบเทคโนโลยีกระบวนการที่เหมาะสมโดยพัฒนาและนำไปใช้เพื่อให้นโยบายสัมฤทธิ์ผล

#### 2.1.21 ทฤษฎีเกี่ยวกับเรซปอนซีฟ (Responsive)

ในปัจจุบัน Mobile Internet Users ได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มที่จะแซง Desktop Internet Users ในปี 2013 อีกด้วย ซึ่ง Mobile Devices นั้นมีความหลากหลายมาก ไม่ว่าจะเป็น ขนาดและความละเอียดของหน้าจอแสดงผล (screen size and resolution) แนวของการแสดงผล(orientation) หรือแม้แต่ว่าระบบปฏิบัติการ(OS) ถ้าเป็นสมัยก่อน เราต้องทำเว็บไซต์ออกมาหลายๆ version เช่น Desktop version กับ Mobile version เพื่อให้เว็บไซต์ของเราสามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมกับ Device นั้นๆ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ทั้งในด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา Responsive Web Design คือ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ ที่จะทำให้เว็บไซต์ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้โค้ดร่วมกัน URL เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว



การจะทำ Responsive Web Design มักใช้เทคนิคหลายๆ อย่าง ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid Flexible Images และ CSS3 Media Queries เริ่มแรกคือการทำ Fluid Grid ซึ่งก็คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative ซึ่งก็คือการที่ไม่ได้กำหนดขนาดของ Grid แบบตายตัว แต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่นๆ เช่น กำหนดความกว้างแบบเป็น % หรือการใช้ font-size หน่วยเป็น em เป็นต้นต่อมาคือการทำ 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 เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงขนาดใหญ่สุด ซึ่งการเขียนแบบนี้ จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของโค้ด และยังทำให้การแก้ไขโค้ดในภายหลังทำได้ง่ายขึ้นด้วย

(“เรซสปอนซีฟ”, 2558: ออนไลน์)

#### 2.1.22 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.22.1 อารมณีย์ เพชรชื่น (2545) ปัจจัยของสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อมี 2 ด้าน คือ ปัจจัยด้านมหาวิทยาลัย และปัจจัยด้านการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย โดยกลุ่มที่เลือกศึกษาต่อจะให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยด้านมหาวิทยาลัย ในหลักสูตรที่เปิดสอน สถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัย ภาพพจน์ของมหาวิทยาลัย และปัจจัยด้านการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยในความรู้ความสามารถและการปฏิบัติตนของครู ระบบการจัดการภายในมหาวิทยาลัย สภาพแวดล้อมในการเรียน ระบบการแนะแนว และการมีงานทำ สรุปว่า ปัจจัยด้านมหาวิทยาลัย และปัจจัยด้านการบริหารจัดการ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยในด้านภาพลักษณ์ ภาพพจน์ และการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีผลต่อการเลือกศึกษาต่อของนักศึกษา ปัจจัยดังกล่าวทำให้เราได้ตระหนักถึงการสร้างจุดเด่น และภาพลักษณ์ที่ดีให้กับมหาวิทยาลัย เพื่อให้ให้นักศึกษาได้สนใจในภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยมากขึ้น

2.1.22.2 ศิโรจน์ ผลพันธิน (2548) การศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนา มนุษย์และสังคม เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดความรู้ความเจริญก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ในการจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงและต่อการปฏิรูปการศึกษา หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาทุกระดับ จำเป็นต้องตระหนักและให้ความสำคัญในการปรับเปลี่ยนที่เกิดขึ้น ต้องมีการศึกษาถึงทิศทางในการ

ดำเนินงานขององค์กร วางแผนในการพัฒนา การสร้างจุดเน้นขององค์กร สร้างศักยภาพทางวิชาการ เพื่อมุ่งพัฒนาคนให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาและการปรับเปลี่ยนที่จะเกิดขึ้น โดยต้องมีการศึกษาการวางแผนในการพัฒนา สร้างจุดเด่นและศักยภาพ ทำให้เราสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้อย่างตรงจุด เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการมากขึ้น

2.1.22.3 นัตพล ก่อเกียรติมานะ (2556) หอพักเป็นสถานที่พักอาศัยของนักศึกษาและบุคคลวัยทำงานเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความสะดวกใกล้ที่ทำงาน โรงเรียน และมหาวิทยาลัย เพื่อเกิดความสะดวกสบาย ลดเวลาในเรื่องการเดินทางอีกทั้งประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึงการให้ความปลอดภัย โดยผู้เช่าไม่ต้องลงทุนมากเหมือนกับซื้อบ้าน การเช่าคอนโด การเช่าแมนชั่น เพราะทั้งบ้าน คอนโด และแมนชั่นมีมูลค่าทางด้านราคาค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าหอพักมีขนาดที่ไม่ใหญ่โตนัก ไม่มีความหรูหรา แต่สถานที่ดังกล่าวก็มีความสะดวกสบายในเรื่องการเดินทางและความปลอดภัย และเครื่องอำนวยความสะดวกที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวัน

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของระบบหอพัก ที่มีความจำเป็นในการพักอาศัยของบุคคลวัยทำงานและนักศึกษา ในยุคปัจจุบัน จึงพัฒนาระบบหอพักภายในมหาวิทยาลัย ให้มีความสะดวกในการบริหารจัดการภายในหอพัก และเพิ่มความแม่นยำในการคำนวณค่าใช้จ่ายของหอพักภายในมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่(จอมทอง)

2.1.22.4 รงรอง แรมสิโย (2556) การเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานราชการกับเว็บไซต์ในปัจจุบัน เริ่มจากการที่แต่ละองค์กรต้องการนำหน้าองค์กรอื่นด้วยเทคโนโลยี ซึ่งเข้ามามีบทบาทและช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรให้น่าเชื่อถือมากขึ้น จึงมีการจ้างบุคคลที่ชำนาญเฉพาะทางเว็บไซต์ส่วนตัวและแต่ละองค์กร ดังนั้นจึงทำให้เกิดบริษัทรับจัดทำเว็บไซต์เกิดขึ้น เพื่อรองรับตลาด ในช่วงยุคที่มีการริเริ่มสร้างเว็บไซต์ แต่ก็จะมีองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้นที่มีเว็บไซต์เป็นของตนเอง เพราะราคาในการจัดทำอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ส่วนองค์กรขนาดย่อมไม่สามารถมีเว็บไซต์ได้ จนต่อมาในประเทศไทยได้มีผู้ชำนาญหรือนักศึกษาเฉพาะด้านเกี่ยวกับเว็บไซต์เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ราคาในการจัดทำเว็บไซต์ลดลง และส่งผลให้หน่วยงานทุกระดับมีเว็บไซต์เป็นของตัวเอง

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาจึงพัฒนาระบบเว็บไซต์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่(จอมทอง) เพื่อให้มีความทันสมัยและส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2.1.22.5 พงศ์ศรันย์ พลศรีเลิศ (2557) ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้มีความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในด้านเครื่องมือสื่อสารหรือที่เราเรียกกันว่า โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตนั่นเอง เทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของคนเราอย่างมากจนเทคโนโลยีเหล่านี้กลายเป็นปัจจัยที่ 6 ต่อการดำเนินชีวิตไปแล้ว ต่อจากรถยนต์ยานพาหนะซึ่งกลายมาเป็นปัจจัยที่ 5 ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต มือถือสมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารที่สะดวกสบาย จึงทำให้เทคโนโลยีเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้คนส่วนใหญ่จำเป็นต้องมี

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงพัฒนาระบบ Web Application ให้มีการใช้งานบางส่วนเป็นแบบ Responsive เพื่อให้มีความเหมาะสมกับขนาดหน้าจอการแสดงผลของรูปแบบที่ต่างกันของผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือหน้าจออุปกรณ์พกพา

2.1.22.6 ชัยพร ธรรมโยธิน (2556) ในปัจจุบันเว็บไซต์เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมากโดยเฉพาะกลุ่มคน เชนวาย (Generation Y) หรือ “เด็กรุ่นใหม่” ที่เกิดระหว่างปี พ.ศ.2523-2543 อายุ 13-33 ปี เป็นกลุ่มคนที่โตมาพร้อมกับคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีไอที ทำให้วิถีชีวิตต้องการความทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ เว็บไซต์จึงเป็นแหล่งสารสนเทศที่สำคัญสำหรับทุกคน เพราะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การประชาสัมพันธ์ข่าว การโฆษณาสื่อต่าง ๆ ผ่านทางเว็บไซต์ ทุกองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ให้ความสำคัญของการมีเว็บไซต์เพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อการประชาสัมพันธ์ หรือเพื่อการค้าขาย และหากมีการนำเสนอเว็บไซต์ในรูปแบบสวยงาม ค้นหาข้อมูลง่าย มีความน่าเชื่อถือ ก็จะได้รับคามนิยมอย่างรวดเร็ว และช่วยเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมหรือลูกค้าได้มากกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาจึงทำออกแบบพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ชุดคำสั่งภาษา PHP และ HTML และใช้ Adobe Dreamweaver เป็นเครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ศึกษาจึงวางแผนและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงในปัจจุบัน

2.1.22.7 สิทธิญาพัทธ์ เทียนรุ่งศรี (2557) นับได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสมสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่น ๆ องค์กรที่มีข้อมูลปริมาณมาก ๆ จะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูลตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อน

ของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปได้สะดวก ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้อง ตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาจึงทำการวางแผนใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL Server Management Studio ในการจัดการฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลของธุรกิจ

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ

### 2.2.1 Hardware

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้างที่สามารถสัมผัสได้ โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมการประมวลผลข้อมูลการรับรู้ข้อมูล การแสดงผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่จับต้องได้ สัมผัส และสามารถมองเห็นได้ว่าเป็นรูปธรรม มีทั้งที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อกับภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยมีหน้าที่ทำงานที่แตกต่างกัน

โดยการพัฒนาโครงการได้ใช้ฮาร์ดแวร์ดังนี้

2.2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โปรเซสเซอร์ (Processor) หรือชิป (Chip) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดของฮาร์ดแวร์ เพราะมีหน้าที่ในการประมวลผลจากข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาทางอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลตามชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หน่วยคำนวณเลขคณิตแบบตรรกวิทยา (ALU หรือ Arithmetic and Logical Unit) และหน่วยควบคุม (CU หรือ Control Unit)

2.2.1.2 หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผลและรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลต่อไป

2.2.1.3 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลผลโดยซีพียู รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บผลลัพธ์จากการประมวลผล เพื่อการใช้งานในภายหลัง

2.2.1.4 หน่วยการแสดงผลข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลจากการประมวลผล คือ การ์ดแสดงผล (VGA Card) หรือการ์ดจอ (Video card หรือ Display card) เป็น

อุปกรณ์ที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงผลจากหน่วยความจำมาคำนวณและประมวลผล และส่งข้อมูลในรูปแบบสัญญาณเพื่อนำไปแสดงผลยังอุปกรณ์แสดงผล

## 2.2.2 Software

ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จะสั่งและควบคุมให้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ทำงาน ไม่สามารถจับต้องซอฟต์แวร์ได้โดยตรงเหมือนกับตัวฮาร์ดแวร์ เพราะซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมนี้จะถูกจัดเก็บอยู่ในสื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น แผ่นดิสก์ ซอฟต์แวร์ที่มักติดตั้งไว้ในฮาร์ดดิสก์เพื่อทำงานทันทีที่เปิดเครื่อง คือ ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ

โดยการพัฒนาโครงการที่ได้ใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

### 2.2.2.1 โปรแกรม (XAMPP) โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์

โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์แชนป์ (Xampp) เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อทดสอบ สคริปต์หรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม โดย Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม MySQL ฐานข้อมูล Apache ที่จะทำให้หน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ phpMyadmin ที่เป็นระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite นั่นคือโปรแกรม Xampp จะจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet ก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น ได้ทุกที่ทุกเวลาปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้ CMS ในการสร้างเว็บไซต์

อาปาเช (Apache) เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจาก HTTPD Web Server โดย Rob McCool ที่ NCSA (National Center For Supercomputing Applications) มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ เออร์แบนา-แชมเปญจน์ สหรัฐอเมริกา แต่หลังจากที่ แม็คคูล ออกจาก NSCA และหันไปให้ความสนใจกับโครงการอื่นๆ มากกว่า ทำให้ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกปล่อยทิ้งไม่มีผู้พัฒนาต่อ ทำให้มีผู้ใช้กลุ่มหนึ่งได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่ออุดช่องโหว่ ที่มีอยู่เดิมและยังได้รวบรวมเอาข้อมูลการพัฒนา และการแก้ไขต่างๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้อยู่ตามที่ต่างๆ ไม่ได้รวมอยู่ในที่ที่เดียวกัน จนในที่สุด Brian Behlendorf ได้สร้างจดหมายกลุ่ม (Mailing List) ขึ้นมาเพื่อนำเอาข้อมูลเหล่านี้เข้าไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ง่ายยิ่งขึ้น และในที่สุดกลุ่มผู้พัฒนาได้เรียกตัวเองว่า กลุ่มอาปาเช (Apache Group) และได้ปล่อยซอฟต์แวร์ HTTPD เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงการทำงานของ ซอฟต์แวร์ตัวเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (“Apache”, 2557: ออนไลน์)

2.2.2.2 โปรแกรมมายเอสคิวเอล (MySQL) โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบรองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่น

อย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา APS.NET หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบ ฐานข้อมูลโอเพนซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

2.2.2.3 โปรแกรมพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) โปรแกรมจัดการข้อมูล เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย PHPMyAdmin ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการและเป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ ๆ และยังมี Function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกัน และยังสามารถทำการ Insert, Delete, Update หรือแม้กระทั่งใช้คำสั่งต่าง ๆ เหมือนกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

2.2.2.4 ชุดคำสั่งภาษาพีเอชพี (PHP) เป็นภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-Side Scripting Language) หมายถึง การประมวลผลจะเกิดขึ้นบนเครื่องแม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ แล้งจึงสร้างผลลัพธ์เป็นภาษา HTML ส่งให้กับเครื่องลูกข่ายหรือไคลเอ็นต์ (client) เพื่อแสดงผล ซึ่งลดภาระการส่งข้อมูลจำนวนมากเพื่อมาประมวลผลบนเครื่องลูกข่าย การเขียนสามารถทำได้โดยเขียนโค้ด PHP แทรกลงไปในโค้ด HTML PHP ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor PHP คือภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก scripting language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language นั่นคือในทุก ๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็น Web server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้เรา มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้เรา ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่เราเห็นนั่นเอง ถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้าง Dynamic Web Pages (เว็บเพจที่ทำการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีลูกเล่นมากขึ้น

ภาษา PHP เป็นภาษาเขียนเว็บซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างมากในปัจจุบัน สามารถสร้างระบบงานหรือเว็บแอปพลิเคชันได้มากมาย เนื่องจากมีโครงสร้างภาษาหรือรูปแบบที่ง่ายต่อการเขียน ไม่ยุ่งยากเหมือนภาษาอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับเทคนิค AJAX และ jQuery เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้เว็บแอปพลิเคชันทำงานได้อย่างรวดเร็ว และดูน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งสามารถสรุปความสามารถของ PHP ได้ดังนี้

- ทำงานร่วมกับโค้ดภาษา HTML ได้ ทำให้สามารถแทรกแท็ก `<? ?>` เข้าไประหว่างภาษา HTML
- สามารถรับส่งข้อมูลจากฟอร์มของ HTML ได้ทำให้สามารถโต้ตอบหรือรับส่งข้อมูลกับผู้ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ทันที
- สามารถติดต่อฐานข้อมูลได้มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP นิยมใช้ก็คือ MySQL เนื่องจากใช้งานง่าย
- ใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น UNIX, Linux หรือ Windows
- ใช้งานได้กับเบราว์เซอร์ทุกตัว ไม่ว่าจะเป็น Internet Explorer, FireFox หรือ Opera

(ฉันทพัฒน์ วงศ์รัตน์ (2556 : 1) จากบทความในหนังสือ คู่มือพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP)

2.2.2.5 ชุดคำสั่งภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML5) HTML คือ ภาษาหลักที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ โดยใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผล HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงค์ (Hyperlink) Markup language หมายถึงภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงอยู่บนเว็บเพจ ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ Tag ในการกำหนดการแสดงผลเว็บเพจที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Hyperspace ผ่าน Hyperlink นั่นเอง

HTML 5 เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากภาษา HTML ที่มีจุดเด่นมากกว่าเวอร์ชันก่อนหน้า HTML 4.0 และ XHTML 1.1 แต่รูปแบบลักษณะของการใช้งานจะเป็นมาตรฐานเดียวกันกับ HTML 4 ถึงแม้ว่า HTML 5 จะเป็นเวอร์ชันที่ถูกพัฒนาให้มาการทำงานที่หลากหลายมากกว่ารุ่นอื่นแล้ว แต่ก็ยังเป็นเวอร์ชันที่ยังไม่สมบูรณ์แบบซะทีเดียว สาเหตุมาจากหน่วยงานหลัก 2 หน่วยงานนั้นมาตรฐานไม่เหมือนกัน หน่วยงานหลัก 2 หน่วยที่ว่านี้คือ W3C (World Wide Web Consortium) จะมีหน้าที่รับผิดชอบการพัฒนาเทคโนโลยี HTML อย่างเป็นทางการ แต่หลังจากออก HTML 4 ออกมาก็เกิดความล่าช้าในการพัฒนา HTML 4 ของ W3C จึงทำให้ตัวแทนของบริษัทไอทียักษ์ใหญ่ๆ เช่น แอปเปิล โอเปรา มอซิลลา

ได้จับมือกันเป็นกลุ่ม WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) พัฒนา HTML5 ออกมา

ทาง WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) ต้องการให้มาตรฐาน HTML 5 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างสม่ำเสมอไม่ตายตัว ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์และความต้องการทางด้านเทคโนโลยี ผิดกับทาง W3C (World Wide Web Consortium) ที่ต้องการพัฒนามาตรฐาน HTML 5 ให้มีความสำเร็จก่อน ซึ่งในปัจจุบันก็ยังไม่มีสมบรูณ์ นี่คงเป็นสาเหตุที่ทำให้ HTML 5 ยังไม่ใช่เวอร์ชันที่สมบรูณ์นั่นเอง แม้ว่า HTML 5 ยังไม่สมบรูณ์ก็ตามแต่ผู้ที่พัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้ง Browser ต่าง ๆ ก็เริ่มที่จะมาสนับสนุนการใช้งาน HTML 5 กันมากขึ้นแล้ว แม้กระทั่งผู้ที่พัฒนาเว็บเพจก็เริ่มที่จะศึกษาและพัฒนา HTML 5 กันมากขึ้นเพราะเริ่มมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้นนั่นเอง

จะเห็นได้ว่าเราได้ใช้งาน HTML 4.01 มานานมาก ถ้านับปัจจุบันก็สิบกว่าปี เหตุที่ HTML ยังคงสามารถใช้งานได้แม้ว่าจะมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากมาย ก็เนื่องมาจากตัวเสริมเข้ามาช่วยเป็นการเสริมความสามารถให้กับเบราว์เซอร์เพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในปัจจุบัน HTML 5 เป็นมาตรฐานใหม่ ประกาศเป็นแค่ Draft ซึ่งเป็นรูปแบบการใช้งานอย่างคร่าว ๆ ยังไม่ใช่มาตรฐานสุดท้าย แต่ในปัจจุบันหลาย ๆ เว็บไซต์ได้มีการนำเอา HTML 5 ไปใช้งานกันแล้ว รวมถึงนักพัฒนาและเบราว์เซอร์หลายต่อหลายค่าย ต่างพากันสนับสนุนและผลักดัน HTML 5 ซึ่งคาดว่าในอนาคตอันใกล้ HTML 5 จะต้องกลายเป็นมาตรฐานบนเว็บอย่างแน่นอน

(จีราวูธ วารินทร์ (2551 : 11) จากบทความในหนังสือ พัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่ ด้วย HTML 5)

2.2.2.6 ชุดคำสั่งภาษาซีเอสเอส (CSS) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษาสไคล์ชีต (ภาษาสไคร์ชีต เป็นภาษาที่มีมาใช้งานมานานแล้วในวงการการพิมพ์ โดยภาษาสไคร์ชีตจะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งจะใช้ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียนจากภาษา HTML โดยภาษา CSS สามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่น สามารถใช้งานกับภาษา XML, SVB และ XUL

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีมาตรฐานที่กำหนดโดยกลุ่ม World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นกลุ่มองค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่จัดระบบมาตรฐานที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต (WWW) โดยภาษา CSS ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 รุ่นด้วยกันคือ

- 1) CSS 1 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 1996
- 2) CSS 2 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1998



3) CSS 3 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011 (เป็นเวอร์ชันล่าสุดที่ใช้ปัจจุบันร่วมกับ HTML 5)

4) CSS 4 ได้เริ่มทำการพัฒนาตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน ค.ศ. 2009 แต่ในปัจจุบันยังไม่มีเบราว์เซอร์ใดรองรับการใช้งานของ CSS 4

2.2.2.7 ชุดคำสั่งภาษาจาวาสคริปต์ (JAVA Script) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java, JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ที่เรียกกันว่า “สคริปต์” (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับภาษา HTML) เพื่อให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหวสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ “แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง” (Interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งความสามารถในการทำงานของ JavaScript มีดังนี้

1) JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายได้โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น

2) JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม หรือ Checkbox สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น ทำให้เว็บไซต์ดัง ๆ ทั้งหมด เช่น Google Map ต่างหันมาใช้

3) JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ คือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย

4) JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ เมื่อกรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อกรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่ากรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น

5) JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้ เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ Web Browser อะไร

6) JavaScript สร้าง Cookies เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เองได้

(“JavaScript คืออะไร”, 2556: ออนไลน์)

2.2.2.8 โปรแกรมอะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver)

อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์(Adobe Dreamweaver) หรือชื่อเดิม คือ แมโครมีเดียดรีมวีฟเวอร์ (Macromedia Dreamweaver) เป็นโปรแกรมแก้ไขภาษาHTML โดยบริษัทแมโครมีเดียที่ปัจจุบันควบกิจการรวมกับบริษัท อะโดบีซิสเต็มส์พัฒนาเอาไว้สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) คือ ลักษณะของเอกสารและภาพกราฟิกที่คุณเห็นในจอคอมพิวเตอร์ เมื่อพิมพ์ออกมาแล้ว ลักษณะของเอกสารหรือภาพกราฟิกที่คุณได้ ก็จะเหมือนกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์ ถือเป็นสมรรถนะอย่างหนึ่งของโปรแกรมประเภทประมวลผลคำ หรือโปรแกรมการจัดพิมพ์ ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างเอกสารก่อนการพิมพ์ และสามารถทำให้เอกสารที่พิมพ์ออกมามีลักษณะเหมือนในจอคอมพิวเตอร์ นั่นคือ ถ้ามองเห็นบนจอภาพอย่างไร สิ่งพิมพ์ออกมา ก็จะได้ผลอย่างที่เราเห็นนั้นกับการควบคุมของส่วนแก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ ดรีมวีฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ในประเภทเดียวกัน ในช่วงปลายปีทศวรรษ 2533 จนถึงปีพ.ศ. 2544 ดรีมวีฟเวอร์มีส่วนตลาดโปรแกรมแก้ไข HTML อยู่มากกว่าร้อยละ 70 ดรีมวีฟเวอร์มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และไมโครซอฟท์วินโดวส์ ดรีมวีฟเวอร์ยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ ผ่านโปรแกรมจำลองอย่าง WINE ที่เป็นซอฟต์แวร์สร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับโปรแกรมบนวินโดวส์เพื่อให้สามารถทำงานบนระบบ UNIX และ Linux ได้

อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) สามารถทำงานกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิค (Dynamic) ซึ่งเว็บไซต์ที่หน้าเว็บเพจสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลเองได้ โดยไม่ต้องเขียนแต่ละหน้าเว็บเพจเอง มีการใช้ HTML เป็นตัวแสดงผลของเอกสาร เช่น ASP, PHP, JSP และ ColdFusion เป็นต้น รวมถึงการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ อีกด้วย

โดยสรุปความสามารถของ Dreamweaver สรุปได้ดังนี้

- 1) สนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWYG หมายความว่า เว็บไซต์ที่เราเขียนหน้าจอดี Dreamweaver ก็จะแสดงแบบเดียวกับเว็บเพจจริงๆ ช่วยให้เราเขียนเว็บเพจง่ายขึ้น ไม่ต้องเขียน Code HTML เอง
- 2) มีเครื่องมือในการช่วยสร้างเว็บเพจที่มีความยืดหยุ่นสูง
- 3) สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่างๆ ทั้งฝั่ง Client และ Server เช่น ภาษา Java ภาษา ASP และภาษา PHP เป็นต้น
- 4) มีเครื่องมือในการอัปโหลดหน้าเว็บเพจไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการเผยแพร่ที่เราสร้างในอินเทอร์เน็ต โดยการส่งผ่าน FTP หรือ โดยการใช้โปรแกรม FTP ภายนอกช่วย เช่น WS FTP

5) รองรับมัลติมีเดีย เช่น การใส่เสียง การแทรกไฟล์วิดีโอ การใช้งานร่วมกับโปรแกรม Flash และ Fireworks

#### 2.2.2.9 โปรแกรมอะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop CS6)

อะโดบี โฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพแบบแรสเตอร์ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์อะโดบีโฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่มีประสิทธิภาพ การทำงานกับไฟล์ข้อมูลรูปภาพส่วนใหญ่จะทำงาน ไฟล์ข้อมูลรูปภาพที่จัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบ Raster สามารถใช้ในการตกแต่งภาพเล็กน้อย เช่น ลบ ตาแดง ลบรอยแตกของภาพ ปรับแก้สี เพิ่มสีและแสง หรือการใส่เอฟเฟกต์ให้กับรูปภาพ เช่น ทำภาพสีซีเปีย การทำภาพโมเซค การสร้างภาพพาโนรามาจากภาพหลายภาพต่อกัน

นอกจากนี้ยังใช้ได้ ในการตัดต่อภาพและการซ้อนฉากหลังเข้ากับภาพสามารถทำงานกับระบบสี RGB CMYK Lab และ Grayscale และสามารถจัดการกับไฟล์รูปภาพที่สำคัญได้ เช่น ไฟล์นามสกุล JPG GIF PNG TIF TGA โดยไฟล์ที่จัดเก็บในรูปแบบเฉพาะของตัวโปรแกรมเอง จะใช้นามสกุลของไฟล์ว่า PSD จะสามารถจัดเก็บคุณลักษณะพิเศษของไฟล์ที่เป็น Photoshop เช่น เลเยอร์ชั้นแนล โหมดสี รวมทั้งสไลด์ ได้ครบถ้วนเป็นต้น (“อะโดบี โฟโต้ชอป”, 2559: ออนไลน์)

#### 2.2.2.10 โปรแกรมอะโดบี อิลลัสเตรเตอร์ (Adobe Illustrator CC)

โปรแกรม Illustrator เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพลายเส้นที่มีความคมชัดสูง งานภาพประกอบและงานกราฟิกแบบ 2 มิติต่างๆ เช่น การสร้างโลโก้สินค้า จนไปถึงการจัดเลย์เอาต์งานสิ่งพิมพ์ และมีเครื่องมือที่ช่วยเหลือในงานเว็บไซต์อีกด้วย

ภาพกราฟิกสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

1) ภาพแบบพิกเซล (pixel) คือ ภาพที่เกิดจากจุดภาพในรูปภาพที่รวมกันเป็นภาพขึ้น โดยภาพหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยจุดภาพหรือพิกเซลมากมาย และแต่ละภาพที่สร้างขึ้นจะมีความหนาแน่นของจุดภาพ หรือบางครั้งแทนว่าความละเอียด (ความคมชัด) ที่แตกต่างกันไป จึงใช้ในการบอกคุณสมบัติของภาพ จอภาพ หรือ อุปกรณ์แสดงผลภาพได้

2) ภาพกราฟิกส์เวกเตอร์ (vector graphics) คือ ภาพที่เกิดจากการกำหนดพิกัดและการคำนวณค่าบนระนาบสองมิติ รวมทั้งมุมและระยะทาง ตามทฤษฎีเวกเตอร์ในทางคณิตศาสตร์ ในการก่อให้เกิดเป็น เส้น หรือรูปภาพ

ข้อดีคือ ทำให้สามารถขยายได้ โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง ข้อเสียคือภาพไม่เหมือนภาพจริงเป็นได้เพียงภาพวาด หรือใกล้เคียงภาพถ่ายเท่านั้น ข้อมูลภาพพวกนี้ ได้แก่ ไฟล์สกุล eps, ai (adobe illustrator) เป็นต้น

Illustrator นั้นทำงานแบบ vector คือจะใช้ในงานการเขียนภาพ 2 มิติ เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์มากในการทำเว็บไซต์ เพราะทำให้ผู้ใช้งานสามารถวาดรูปที่ต้องการขึ้นมาเองได้ แตกต่างจาก Photoshop ที่จะต้องนำภาพอื่นมาแต่งเพื่อให้เป็นรูปที่ต้องการ

ถึงแม้ว่าปัจจุบัน Photoshop จะพัฒนาเครื่องมือที่สามารถสร้างภาพ vector ได้ แต่ความสะดวกก็ยังไม่สู้การใช้งาน Illustrator อยู่ดี ซึ่งในการทำงานจริงๆแล้วจะต้องอาศัยเครื่องมือทั้ง Photoshop และ Illustrator ควบคู่กันจึงจะได้เป็นชิ้นงานขึ้นมา ซึ่งทั้ง 2 โปรแกรมก็ทำงานควบคู่กันได้ดี ส่วนหนึ่งก็มาจากว่าทั้ง 2 โปรแกรมมาจากบริษัทเดียวกัน( Photoshop , Illustrator มาจากบริษัท Adobe)

(“โปรแกรม adobe illustrator cs6 คืออะไร”, 2559: ออนไลน์)

#### 2.2.2.11 โปรแกรมพอร์ตเวอร์เอ็กซ์ (ReportWorX)

เครื่องมือสร้างรายงานอื่นก็ง่ายไม่ใช่หรือ? เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ในตลาดเช่น Crystal Report หรือซอฟต์แวร์ตัวอื่น ReportWorX มีความง่ายมากกว่า และไม่มีความซับซ้อนมากมาย แต่สามารถสร้างรายงานได้อย่างยืดหยุ่น ยกตัวอย่างหากเราต้องการสร้างรายงานแบบ Crystal Report ที่สามารถให้ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลได้ตามใจผ่านการกรอกตัวแปร เราจะต้องใช้ภาษาโปรแกรมและเขียนโปรแกรมที่มีความยุ่งยาก ไม่เหมือน ReportWorX ที่สามารถออกแบบได้อย่างคุ้นเคยบน Excel ซึ่งน้อยรายจะไม่เคยใช้ Excel และสามารถกำหนดตัวแปรขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้กรอกหรือเลือกจากรายการได้อย่างยืดหยุ่น นี่ยังไม่นับความสามารถด้านการทำงานแบบอัตโนมัติ และไม่ต้องออกแบบหรือเขียนเว็บแอปพลิเคชันอีกด้วย ยิ่งกว่านั้นยังเลือกผลลัพธ์ของรายงานได้ทั้ง Excel, PDF, HTML ซึ่งมีซอฟต์แวร์รายงานอื่นจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถทำได้ หรือหากทำได้ก็มักจะเป็นข้อมูลแบบ Text และรูปภาพ ผิดกับ ReportWorX ที่ถ้าเป็น Report แบบ Excel ก็จะเป็นข้อมูลตารางและ Chart จริงๆซึ่งสามารถนำไปใช้งานต่อได้เลย และสามารถสร้างชุดเพิ่มให้แก่รายงานนั้น ๆ ได้ โดยแต่ละชุดเราสามารถออกแบบรูปแบบได้ตามต้องการทั้งรูปแบบ ชาร์ต กราฟิก ฯลฯ และยังสามารใส่สคริปต์ สูตรตามต้องการได้ด้วย ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาศึกษา

ReportWorX สามารถติดต่อกับ OPC Data Access, OPC History Data Access ได้ด้วย เช่นเดียวกับความสามารถในการติดต่อ ERP อย่าง SAP, Oracle ซึ่งทำให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลที่เก็บไว้ในรูปแบบ OPC HDA อย่าง TrendWorX ได้ เราสามารถใช้ ReportWorX กับงานที่ครอบคลุมงานทางธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วยความเข้ากันได้เป็นอย่างดี

การกำหนดพอร์ตข้างต้น เราสามารถกำหนดสิทธิ์ให้แก่ผู้ใช้ผ่านเว็บว่าใครสามารถเข้าถึงหน้าสร้างรายงานใด ๆ ได้บ้างซึ่งเป็นประโยชน์ในการป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องได้

นอกจากสามารถทำงานตาม Schedule แล้วยังสามารถทำงานตามเงื่อนไข เช่นเงื่อนไขจาก Alarm หรือจากสัญญาณของ PLC, DCS, Controller, Power Meter, Remote

IO, เครื่องชั่ง, ฯลฯ ผ่าน OPC Server รวมทั้งค่าข้อมูลจากฐานข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเราสามารถเอาข้อมูลสัญญาณต่าง ๆ เหล่านี้มาสร้างเงื่อนไข Expression ร่วมกันได้อย่างยืดหยุ่น การทำงานแบบอัตโนมัติจะช่วยลดงานแบบรูทีนที่ต้องสร้างรายงานให้แก่บุคลากรในเวลาจำเพาะเป็นประจำ เช่น รายงานผลิตประจำวัน เดือน ไตรมาส ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องในช่วงเวลาที่แน่นอนอัตโนมัติ ฯลฯ

ในการส่งข้อมูลทั้งการทำงานแบบอัตโนมัติและแบบตามคำสั่ง เราสามารถกำหนดรูปแบบรายงานที่สร้างขึ้นนั้นว่าจะส่งให้ใครผ่านทางอีเมล แพ็กซ์ เครื่องพิมพ์ หรือแสดงในเว็บเพจ หรือหลากหลายรูปแบบรวมกัน ซึ่งเราสามารถกำหนดได้

(“ReportWorX”, 2012: ออนไลน์)

## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี หรือ อี-อาร์ โมเดล

อี-อาร์โมเดล (E-R Model) เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล โดยจะสร้างในรูปของแผนภาพซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ เรียกว่า Entity Relationship Diagram หรือ E-R Diagram ซึ่งเป็นแผนภาพที่แสดงรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ทำให้เข้าใจได้ง่ายและการออกแบบมีความถูกต้อง สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ

เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นได้ทั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตีจะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตีพนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงานเลย เอนทิตีเงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจจะเป็นเอนทิตีหนึ่งในระบบของโรงงาน เอนทิตีจะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี เช่น พนักงานมีรหัส ชื่อ นามสกุล และแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตีออกจากเอนทิตีอื่นได้ เช่น รหัสพนักงานที่ไม่มีพนักงานคนไหนใช้ซ้ำกันเลย เราเรียกค่าของคุณสมบัติกลุ่มนี้ว่าเป็นคีย์ของเอนทิตี

แอททริบิวต์ (Attribute) คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตีพนักงาน

โมเดลข้อมูล เรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมาย และ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตีหรือความสัมพันธ์ ชนิดของ Attribute สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะดังนี้

- Simple Attribute คือ Attribute ที่ไม่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้ เช่น รหัส

- Composite Attribute คือ Attribute ที่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้ เช่น ชื่อ อาจประกอบด้วยชื่อต้น และชื่อสกุล เป็นต้น

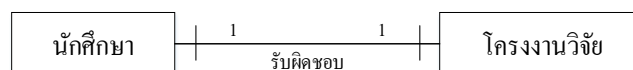
เอนทิตีจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปว่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ระดับชั้นของความสัมพันธ (relationships Degree) จะบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี มีดังนี้

- ความสัมพันธ์เอนทิตีเดียว (Unary Relationships) หมายถึง เอนทิตีหนึ่ง ๆ จะมีความสัมพันธ์กับตัวมันเอง

- ความสัมพันธ์สองเอนทิตี (Binary Relationships) หมายถึง เอนทิตีสองเอนทิตีจะมีความสัมพันธ์กัน

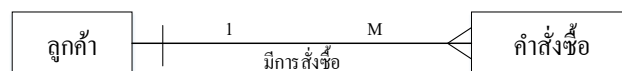
- ความสัมพันธ์สามเอนทิตี (Ternary Relationships) หมายถึง เอนทิตีสองเอนทิตีจะมีความสัมพันธ์กัน

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to – one Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น เอนทิตีนักศึกษา กับเอนทิตีโครงการวิจัยมีความสัมพันธ์กันแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ นักศึกษาแต่ละคนทำโครงการวิจัยได้ 1 โครงการเท่านั้น และแต่ละโครงการวิจัยมีนักศึกษารับผิดชอบได้ไม่เกิน 1 คน เป็นต้น

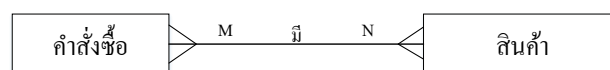


ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์แบบ One To One Relationships

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One – to – Many Relationship) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตีหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ของลูกค้าและคำสั่งซื้อเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม คือ ลูกค้าแต่ละคนสามารถสั่งซื้อได้หลายคำสั่งซื้อ แต่ละคำสั่งซื้อมาจากลูกค้าเพียงคนเดียว เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์แบบ One To Many Relationships



ภาพที่ 2.12 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many To Many Relationships

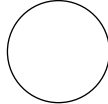
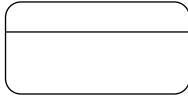




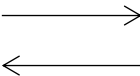
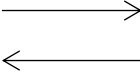
ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many – to – Many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตีในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งซื้อกับสินค้าเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม คือ แต่ละคำสั่งซื้ออาจสั่งซื้อสินค้าได้มากกว่า 1 ชนิด และในสินค้าแต่ละชนิดอาจปรากฏอยู่ในคำสั่งซื้อได้มากกว่า 1 คำสั่งซื้อ

(“E-R Model crow’s foot”, 2560: ออนไลน์)

### 2.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ในการเขียนแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ ในระบบ โดยเฉพาะกับระบบที่ “หน้าที” ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้า สรุปีดีเอฟดี (Data Flow Diagram-DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของระบบโดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบหรือโพรเซส (Process) ระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูล การเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล กล่าวง่าย ๆ คือ ดีเอฟดีจะช่วยแสดงแผนภาพ ว่าข้อมูลมาจากไหน จะไปไหน เก็บข้อมูลไว้ที่ไหน มีอะไรเกิดขึ้นกับข้อมูลระหว่างทางเรียกว่าแผนภาพกระแสข้อมูลหรือ แผนภาพแสดงความเคลื่อนไหวของข้อมูลโดยดีเอฟดี

ตาราง 2.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ (ใช้สัญลักษณ์ของ Gane & Sarson)

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

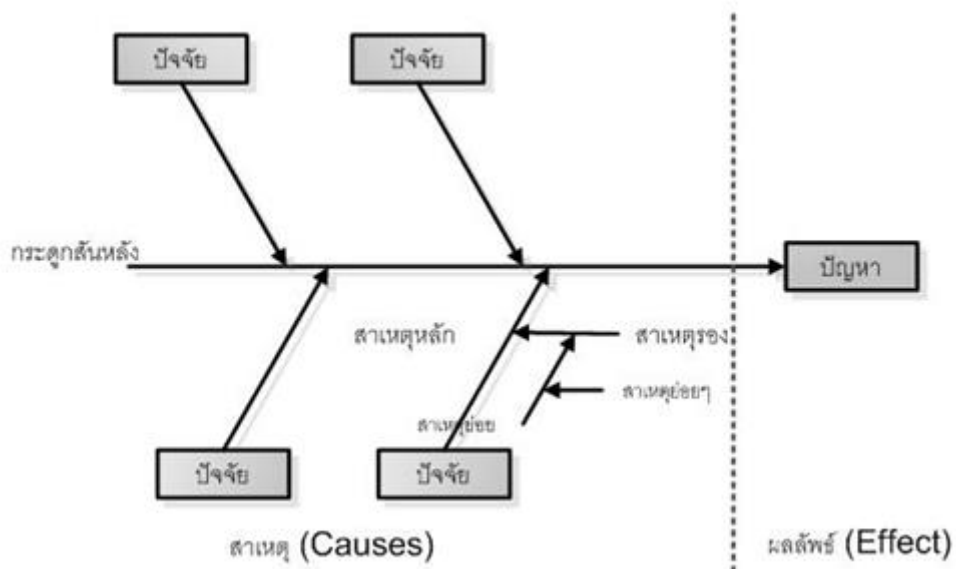
(“Data Flow Diagram”, 2558: ออนไลน์)

2.3.3 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) โดยแผนผังนี้มีลักษณะเหมือนก้างปลาที่เหลือแต่ก้าง จึงเรียกว่าผังก้างปลา หรือเรียกว่าแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ตามชื่อผู้พัฒนา แผนผังก้างปลาได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 (พ.ศ. 2486) โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลานี้ว่า “เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา” การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ

- Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร
- Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
- Method กระบวนการทำงาน
- Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

โครงสร้างของผังก้างปลา ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวบรวมปัจจัย อันเป็นสาเหตุของปัญหา และส่วนหัวปลา ที่เป็นข้อสรุปของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา โดยตามความนิยมจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวามือและตัวและ (หางปลา) อยู่ทางซ้ายมือเสมอ



ภาพที่ 2.13 แผนภูมิก้างปลา



### ขั้นตอนการสร้างผังก้างปลา

- 1) กำหนดลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหา (อาจจะมากกว่า 1 ลักษณะก็ได้)
- 2) เลือกเอาคุณลักษณะที่เป็นปัญหามา 1 อัน แล้วเขียนลงทางขวามือของกระดาษพร้อมตีกรอบสี่เหลี่ยม
- 3) เขียนก้างปลาจากซ้ายไปขวาโดยเริ่มจากกระดูกสันหลังก่อน
- 4) เขียนสาเหตุหลัก ๆ เติมลงบนเส้นกระดูกสันหลังทั้งบนและล่างพร้อมกับตีกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อระบุสาเหตุหลัก
- 5) ในก้างใหญ่ที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหา ให้ใส่ก้างรองลงไป ที่แต่ละปลายก้างรองให้ใส่ข้อความที่เป็นสาเหตุรอง ของแต่ละสาเหตุหลัก
- 6) ในแต่ละก้างรองที่เป็นสาเหตุรอง ให้เขียนก้างย่อย ที่เข้าใจว่าจะเป็นสาเหตุย่อย ๆ ของสาเหตุรองอันนั้น
- 7) พิจารณาทบทวนว่าการใส่สาเหตุต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันตามระดับชั้นถูกต้องหรือไม่ แล้วใส่ข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน

(“แผนผังก้างปลา”, 2557: ออนไลน์)

### 2.3.4 คำอธิบายข้อมูล (Data Dictionary)

ในการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เป็นการเขียนกระบวนการทำงานต่าง ๆ ในระบบงาน แต่รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏในระบบงาน แผนภาพการไหลของข้อมูล (DFD) ไม่สามารถนำเสนอได้ทั้งหมด ดังนั้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจึงต้องมีการเขียนคำอธิบายข้อมูล (Data Description) หรือพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด รายละเอียดคำอธิบายข้อมูลต่าง ๆ ในระบบงาน พจนานุกรมข้อมูลอาจแยกเขียนได้ดังต่อไปนี้

#### 2.3.4.1 พจนานุกรมโครงสร้างข้อมูล (Data Structure Dictionary)

#### 2.3.4.2 พจนานุกรมกระแสการไหลของข้อมูล (Data Flow Dictionary)

#### 2.3.4.3 พจนานุกรมแหล่งการเก็บข้อมูล (Data Store Dictionary)

#### 2.3.4.4 พจนานุกรมหน่วยงานภายนอกในระบบ (External Entity Dictionary)

Data Structure Dictionary พจนานุกรมโครงสร้างข้อมูล เป็นการเขียนคำอธิบายหรือรายละเอียดของข้อมูลโครงสร้าง (Data Structure) ว่าประกอบไปด้วยข้อมูลย่อยหรือข้อมูลเดี่ยว (Data Element) อะไรบ้าง เพื่อความเข้าใจในระบบงานให้ชัดเจนมากขึ้น

สัญลักษณ์ที่ใช้ในพจนานุกรมโครงสร้างข้อมูล

ตาราง 2.2 แสดงสัญลักษณ์ในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
=	เท่ากับ
+	และ
{ทางเลือกที่1 ทางเลือกที่2 ...}	ให้เลือกเพียงอันใดอันหนึ่ง
Max{ส่วนประกอบ}	ทำซ้ำจากจำนวนสูงสุดถึงต่ำสุด
Min{ส่วนประกอบ}	ทำซ้ำจากจำนวนต่ำสุดถึงสูงสุด
“Comment”	ส่วนประกอบนี้จะมีหรือไม่ก็ได้ หมายเหตุ ให้เขียนอยู่ในเครื่องหมาย “...”

Data Store Dictionary พจนานุกรมสำหรับการเก็บข้อมูล เป็นการเขียนคำอธิบายแหล่งเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบงานซึ่งจะรวมทั้งแฟ้ม ที่เป็นเอกสาร และแฟ้มที่จัดเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะดูได้จากแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Dictionary : DFD)

ตัวอย่างการเขียนพจนานุกรมสำหรับการเก็บข้อมูลดังตัวอย่าง

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างพจนานุกรมสำหรับการเก็บข้อมูลในระบบงานวางแผนการผลิต

ชื่อแฟ้ม	ความหมาย	รายละเอียด	ความหมาย
PROD_MAS.DBS	แฟ้มผลิตภัณฑ์	Prod_code Prod_name Prod_size Batch_size Price Mat_cost Prod_inv Prod_safe Back_ord	รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ขนาดบรรจุ ขนาดการผลิต ราคาขาย ราคาต้นทุนวัตถุดิบ จำนวนของคงคลัง Safety Stork จำนวนค้างส่ง
BMAT_MAS.DBF	แฟ้มสูตรการผลิต	Pro_code Mat_code Mai_use	รหัสสินค้า รหัสวัตถุดิบ จำนวนใช้วัตถุดิบ

(“คำอธิบายข้อมูล Data Dictionary”, 2555: ออนไลน์)

### 2.3.5 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

หมายถึง แผนผังคุมกำหนดงาน มักใช้ในด้านจัดการโครงการต่าง ๆ ในองค์การขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีขั้นตอนซับซ้อน และมากมาย โดยจะใช้เป็นเทคนิคเครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในการดำเนินการแก้ไขการควบคุม การงานแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงานและกำหนดเวลาที่ต้องใช้เพื่อทำงานนั้นให้ลุล่วง เป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วย แกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอน แสดงถึงเวลาในการทำงานตลอดโครงการ และแกนตั้ง แสดงถึงงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอ ในรูปของกราฟแท่ง โดยใช้แกน x แทนงานต่าง ๆ และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

แผนภูมิแกนต์ พัฒนาขึ้นในปี 1917 โดย Henry L. Gantt เป็นผู้พัฒนาแผนภูมินี้ขึ้นมา เพื่อใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับเวลา ใช้แก้ปัญหาเรื่องการจัดการการผลิตการควบคุมแผนงานและโครงการการบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ เรียกว่า แผนภูมิแกนต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบหรือเส้น โดยใช้แกนนอนเป็นเส้นมาตราส่วนแสดงเวลา ส่วนแกนตั้งเป็นมาตราส่วนแสดงขั้นตอนของกิจกรรมหรืองาน หรืออัตรากำลังขององค์การ หลักการของแผนภูมิแกนต์ จะเป็นแบบง่าย ๆ กล่าวคือ กิจกรรมต่าง ๆ จะถูกกำหนดให้มีการดำเนินเป็นไปตามแผนการผลิตที่ต้องการ และถ้ามีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในเวลาใด ๆ ก็จะมีการจับบันทึกและแสดงสภาพที่เกิดขึ้น เพื่อจะได้หาทางแก้ไข เช่น เรื่องการกำหนดงาน สาเหตุของการล่าช้า ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงและการจัดแจกภาระงานในการผลิต

แผนภูมิแกนต์ มีประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตหรือการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้การผลิตนั้นจะมีกระบวนการซ้ำ ๆ หรือมีการพัฒนา สามารถบอกได้ว่างานหรือกิจกรรมใดทำในช่วยเวลาใด, ระยะเวลาเร็วที่สุดที่โครงการดังกล่าวจะเสร็จสิ้นเมื่อใด ใช้ในการบันทึกและดูความก้าวหน้าของงาน วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน และปรับเปลี่ยนการงานแผนได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย

**ตารางที่ 2.4** แสดงตัวอย่างกิจกรรมในรูปแบบของแผนภูมิแกนต์

กิจกรรม	เดือนที่				
	1	2	3	4	5
1. กิจกรรมที่ 1					
2. กิจกรรมที่ 2					
3. กิจกรรมที่ 3					
4. กิจกรรมที่ 4					

(“แผนภูมิแกนต์ Gantt chart”, 2555: ออนไลน์)

