

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บไซต์แอปพลิเคชัน สำหรับการบริหารจัดการการซื้อขายและคลังสินค้า สำหรับอาหารแช่แข็ง กรณีศึกษา ร้าน Frozen food by fiat ลำพูน ได้มีการรวบรวมข้อมูล จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการศึกษาและพัฒนาระบบซึ่งข้อมูลเหล่านั้นเป็น สารสนเทศที่มีความจำเป็น เป็นอย่างยิ่ง ร้าน Frozen food by fiat เป็นธุรกิจร้านอาหารสดและ แช่แข็ง ยกตัวอย่างเช่น หมูสันนอก หมูสันใน หมูสันคอ หมูสามชั้นสไลด์ ทะเล ขึ้นส่วนหมู หรือ ชิ้นส่วนต่างๆ ขายทั้งปลีก และส่ง มีบริการส่งสินค้าตามรอบส่งสินค้าทุกวัน รับประกันคุณภาพ สามารถเคลมกรณีสินค้ามีปัญหาได้ ร้าน Frozen food by fiat ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 40 หมู่ที่ 10 ตำบล เหมืองงา อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน 51000 ธุรกิจริเริ่มจากการที่ นาย ภูริวัจน์ ศิริปัญญาชัย (เพี้ยต) ต้องการทำการส่งสินค้าประเภทชิ้นส่วนเนื้อสัตว์ และ อาหารแช่แข็ง ทำแบรนด์ ให้มีคุณภาพ และ ขยายธุรกิจให้เติบโตขึ้น

คณะผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยอาศัยฐานแนวคิด ทฤษฎี และ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการพัฒนา และสรุปได้ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอาหารแช่แข็ง
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ
- 2.1.4 หลักการเกี่ยวกับการออกแบบรายละเอียดเพื่อการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์
- 2.1.5 แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์

#### 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual Studio Code
- 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม XAMPP
- 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL
- 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ User interface
- 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา PHP
- 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา JavaScript
- 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับ HTML

### 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

- 2.3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)
- 2.3.2 Entity – Relationship Diagrams (E-R Diagram)
- 2.3.3 พังงาน Flowchart
- 2.3.4 แผนภูมิแกงปลา
- 2.3.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
- 2.3.6 ตารางการดำเนินงานการจัดทำโครงการ

### 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

- 2.4.1 ระบบการควบคุมอุณหภูมิไกแช่แข็งในคลังสินค้าห้องเย็น
- 2.4.2 ระบบการตรวจสอบสินค้าในคลังสินค้า
- 2.4.3 ระบบจัดการฐานข้อมูลการขายสินค้า
- 2.4.4 การจัดการกระบวนการลอจิสติกส์แบบใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง
- 2.4.5 ความพึงพอใจและพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีต่ออาหารทะเลแช่แข็งพรานทะเล

แช่

ทะเล

## 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอาหารแช่แข็ง

ปัจจุบันการบริโภคอาหารทะเลแปรรูปมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากการดำเนินชีวิตของคนรุ่นใหม่ในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงจากอดีตที่ผ่านมาค่อนข้างมาก กล่าวคือ นิยมพักอาศัยในห้องพัก/คอนโดมิเนียมย่านใจกลางเมืองหรือใกล้ที่ทำงาน ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการประกอบอาหาร ครอบครัวสมัยใหม่ทำงานนอกบ้านทั้งสามีและภรรยา ใช้ชีวิตด้วยความเร่งรีบต้องการความรวดเร็วและสะดวกสบาย (ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร , 2559) อาหารสำเร็จรูปจึงสามารถตอบสนองต่อวิถีชีวิตของคนรุ่นใหม่ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอาหารแช่แข็ง ซึ่งมีความได้เปรียบในด้านอายุการเก็บรักษา และในปัจจุบันผู้บริโภคต่างคุ้นเคยการอาหารแช่แข็งและยอมรับในเรื่องคุณภาพและมาตรฐาน ประกอบกับการขยายสาขาของร้านค้าปลีกสมัยใหม่ทำให้อาหารทะเลแช่แข็งสามารถหาซื้อได้ง่าย ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการและรสนิยมของผู้บริโภคอยู่เสมอ (ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2559) ด้วยความต้องการที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้อาหารทะเลแช่แข็งเข้ามามีบทบาท เป็นอีกหนึ่งทางเลือกใหม่ของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวก ประหยัดเวลา และลดขั้นตอนความยุ่งยากในการประกอบอาหาร จากสาเหตุเหล่านี้ทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งให้ความสนใจในตลาดผู้บริโภคมากขึ้น จึงทำให้เกิดการลงทุนของนักลงทุนรายใหม่เข้ามาในตลาด และคู่แข่งรายเดิม ส่งผลให้ธุรกิจมีการแข่งขันสูงขึ้น ทั้งในด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการจัดจำหน่าย ด้านการตั้งราคาที่เหมาะสมกับตัวสินค้าและคู่แข่ง ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าให้เกิดความหลากหลาย ทำให้ธุรกิจอาหารทะเลแช่แข็งมีโอกาสที่จะเติบโตในตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ (ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ ทีเอ็มบี, 2563)

### 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง หรือสินค้าคงเหลือ (Inventory) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้กำไรผลิตหรือกำไรขาย สามารถดำเนินไปได้ได้อย่างราบรื่น กำไรมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหาเกี่ยวกับธุรกิจทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับ สินค้าคงคลังนั้นไปหาประโยชน์ในด้านอื่นๆ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้าเป็นการเปิดช่อง

ให้แก่คู่แข่ง และก็อาจต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด นอกจากนี้ถ้าสิ่งที่ขาดแคลนนั่นเป็นวัตถุดิบที่สำคัญการดำเนินงานทั้งการผลิต และการขายก็อาจต้องหยุดชะงัก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของธุรกิจในอนาคตได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เงินจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของธุรกิจได้

2.1.2.1 สินค้าคงคลัง หมายถึง หมายถึงวัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ สินค้าคงคลังแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- 1) วัตถุดิบ (Raw Material) คือสิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิต
- 2) งานระหว่างทำ (Work-in-Process) คือชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไป โดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบขั้นตอน
- 3) วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating Supplies) คือชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน
- 4) สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) คือปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วน พร้อมทั้งจะขายให้ลูกค้าได้ ถ้าหากไม่มีสินค้าคงคลัง การผลิตอาจจะไม่ราบรื่นโดยทั่วไปฝ่ายขายค่อนข้างพอใจหากมีสินค้าคงคลังจำนวนมากๆ เพราะให้ความรู้สึกมั่นใจว่าอย่างไรก็มีสินค้าให้พอขาย แต่หน้าที่ของสินค้าคงคลังคือ รักษา ความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) เพราะการสั่งซื้อจำนวนมากๆ เป็นการลดต้นทุน และคลังสินค้าช่วยเก็บสินค้าปริมาณมากนั้นลักษณะและความสำคัญของระบบสินค้าคงคลัง มีดังนี้

- (1) มีการกำหนดหน้าที่และแผนการดำเนินการต่างๆ
- (2) มีการกำหนดแผนการดำเนินงานด้านการบัญชีสินค้าคงคลัง
- (3) มีการควบคุมสินค้าคงคลังที่สอดคล้องกับความรับผิดชอบและนโยบายของผู้บริหารแต่ละระดับ
- (4) มีความแตกต่างระหว่างสินค้าคงคลังที่บันทึกไว้กับสินค้าคงคลังที่มีอยู่จริงน้อยที่สุด
- (5) มีข้อมูลสินค้าคงคลังที่สามารถวินิจฉัยสั่งการด้านธุรกิจในเวลาที่ต้องการ

2.1.2.2 ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลัง

การพิจารณาถึงปริมาณของสินค้าคงคลังในระดับที่ถูกต้องนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยากจึงจำเป็น สำหรับผู้ประกอบการที่ต้องทราบถึงสิ่งที่สามารถนำมาช่วยในการกำหนดปริมาณ ของสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสม อันได้แก่

1) จุดมุ่งหมายหลักในการมีสินค้าคงคลังโดยปกติแล้วสินค้าคงคลังมีไว้เพื่อการค้าขาย ธุรกิจ เป็นไปอย่างราบรื่น ไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก แต่บางครั้งธุรกิจอาจมีจุดมุ่งหมายอื่น เช่น ถ้า คาดการณ์ว่าราคา สินค้ามีแนวโน้มจะสูงขึ้นในอนาคต ก็อาจเก็บซื้อสินค้าคงคลังใน ปัจจุบัน เพื่อขายในราคาที่ สูงขึ้นในอนาคต ปริมาณของสินค้าคงคลังจึงมีจำนวนมาก หรือบางครั้ง ได้รับข้อเสนอส่วนลดเงินสดจาก Supplier โดยต้องสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมากๆ ในกรณีนี้ต้อง เปรียบเทียบถึงผลดีจากส่วนลดเงินสดที่ได้รับ และผลเสียจากค่าใช้จ่ายการบริหารสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้น

2) ยอดขายในอดีตของธุรกิจโดยผู้ประกอบการสามารถทำนายยอดขายที่เกิดขึ้นในอดีตของตน มาพยากรณ์ยอดขายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตทั้งนี้การกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังของธุรกิจจะ แปรผันโดยตรงกับยอดขายที่พยากรณ์ได้นั้นเอง ถ้าขายมากก็อาจต้องมีปริมาณสินค้าคงคลังในระดับค่อนข้างมาก เพื่อรองรับการขายที่พยากรณ์ไว้แล้ว แต่ถ้าเป็นธุรกิจที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ยังไม่มี ยอดขายในอดีตก็สามารถกำหนดระดับของสินค้าคงคลังได้จากการประมาณการยอดขายของตน

3) การซื้อขายตามฤดูกาลถ้าเป็นธุรกิจที่มีการซื้อขายตามฤดูกาลเช่นธุรกิจขายร่มซึ่งถ้าเข้าสู่ช่วงฤดูฝน ยอดขายก็อาจมากกว่าปกติ ดังนั้นระดับของปริมาณสินค้าคงคลังในช่วงฤดูฝนก็ จะมากขึ้นตาม ปริมาณของยอดขายที่เพิ่มขึ้นหลังจากนั้นยอดขายก็จะลดลงมาสู่ระดับปกติซึ่ง ระดับของปริมาณสินค้าคงคลังก็จะลดลงตาม

4) คุณสมบัติของสินค้าอันได้แก่วงจรชีวิตความคงทนขนาดรูปลักษณ์ เป็นต้น ถ้าเป็นธุรกิจที่ขายผักหรือผลไม้ ซึ่งมีวงจรชีวิตน้อยการที่ธุรกิจจะมีปริมาณสินค้าคงคลังมากก็คงไม่ใช่สิ่งที่ดีแน่นอน เนื่องจากถ้าขายไม่หมดผักหรือผลไม้เหล่านั้นก็อาจจะเน่าเสียหายได้ในเวลาค่อนข้างเร็วนอกจากนี้สินค้าบางชนิด แม้ว่าจะเก็บได้นานอาจเสื่อมสภาพหมดอายุหรือเสียหายได้ธุรกิจก็อาจต้องมีสินค้าเพื่อปลอดภัย (Safety Stock) เพื่อรองรับไม่ให้เกิดการขายสะดุดลงได้

5) การแบ่งประเภทของสินค้าในบางครั้งธุรกิจอาจมีการผลิตสินค้าหลายชนิดสำหรับขาย บางอย่างอาจขายได้มาก บางอย่างอาจขายได้ค่อนข้างน้อย ก็อาจแบ่งประเภทตามปริมาณการขายออกเป็นสินค้าประเภทที่มีความสำคัญมาก ซึ่งสามารถขายได้เป็นจำนวนมาก และสินค้าที่มีความสำคัญน้อยเพราะขายได้น้อย ซึ่งกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังตามความสำคัญของ สินค้าแต่ละประเภท เช่น สินค้าที่มีความสำคัญมาก ขายได้มากก็ควรมี

ปริมาณของสินค้าคงคลังมาก สินค้าที่มีความสำคัญน้อยขายได้น้อย ก็ควรมีปริมาณของสินค้าคงคลังน้อย เป็นต้น

6) ความนิยมในตัวสินค้าถ้าธุรกิจมีสินค้าประเภทล้าสมัยไม่เป็นที่นิยมปริมาณสินค้าคงเหลือของ สินค้าชนิดนี้ก็ควรมีปริมาณน้อยกว่าสินค้าประเภทอื่นในสายการผลิตของธุรกิจนั้น นอกจากนี้ความนิยม ของลูกค้ายังเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา โดยที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นสำหรับกรณีที่ธุรกิจมีสินค้าที่เป็นที่นิยม ติดตลาดและมีแนวโน้มว่าจะขายได้เพิ่มขึ้น ธุรกิจจึงควรต้องพิจารณาถึงการมีสินค้าเพื่อปลอดภัย ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังของตนด้วย เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าซึ่งจะนำมาซึ่งการสูญเสีย ลูกค้าในที่สุดนั่นเอง

7) ความไม่แน่นอนในการจัดส่งสินค้าของ Suppliers ในบางครั้งธุรกิจอาจต้องสั่งซื้อวัตถุดิบจาก Suppliers ซึ่งโดยปกติจะมีระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า (Lead Time) ที่ค่อนข้างแน่นอน แต่เมื่อถึงเวลาการ จัดส่งวัตถุดิบจริงอาจมีความล่าช้าเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากเหตุการณ์ไม่คาดฝันต่างๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น เกิดอุบัติเหตุรถขนส่งชนกันขึ้น ดังนั้นในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลัง ผู้ประกอบการก็ควรจะต้องมีสินค้าเพื่อปลอดภัยเก็บไว้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ธุรกิจหยุดชะงัก และสูญเสียโอกาสในการขาย อันอาจเกิดจากความไม่แน่นอนของการจัดส่ง สินค้านี้

8) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะในด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้า ทั้งนี้เพราะหากการสื่อสารผิดพลาดธุรกิจก็ จะเสียโอกาสในการ ขายสินค้าให้แก่ลูกค้า อันเนื่องมาจากขายสินค้าผิดประเภท ขายสินค้าไม่ตรง ตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ หรืออาจไม่มีสินค้าสำหรับขาย นอกจากนี้หากการตอบสนองต่อคำ สั่งซื้อจากลูกค้าล่าช้าก็จะทำให้คาดการณ์ปริมาณสินค้าคงคลังเพื่อรองรับการขายได้ยากขึ้น ดังนั้นยิ่งธุรกิจสามารถพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ สนับสนุนกิจกรรมด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้าได้ดีเท่าไร การคาดการณ์ ปริมาณสินค้าคงคลังก็จะง่ายขึ้นเท่านั้น

9) การเปลี่ยนแปลงนโยบายของภาครัฐอันได้แก่กฎหมายข้อกำหนดและระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดทั้งโอกาส หรืออุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ และส่งผลโดยตรงต่อปริมาณสินค้า คงคลังของธุรกิจแต่ละประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธุรกิจที่ขึ้นกับนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

10) ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) ทั้งนี้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลัง ของธุรกิจนั้นต้องคำนึงถึงต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วยโดยจุดมุ่งหมายหลักก็คือ ต้องมีปริมาณของสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และมีต้นทุนในการบริหารต่ำที่สุด

### 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ

กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค (Consumer buying decision process) เป็นลำดับขั้นตอนในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคจากการสำรวจรายงานของผู้บริโภคจำนวนมากในกระบวนการซื้อ พบว่าผู้บริโภคผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การรับรู้ถึงความต้องการหรือการรับรู้ปัญหา 2) การค้นหาข้อมูล 3) การประเมินผลทางเลือกก่อนการซื้อ 4) การตัดสินใจซื้อ 5) พฤติกรรมภายหลังการซื้อ ทั้งนี้ผู้บริโภคอาจข้ามหรือย้อนกลับไปเริ่มต้นขั้นตอนก่อนนี้ก็ได้อันแสดงให้เห็นว่ากระบวนการตัดสินใจซื้อเริ่มต้นก่อนการซื้อจริง ๆ และมีผลกระทบหลังจากการซื้อโดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ, 2541)

1. การรับรู้ถึงความต้องการ (Need recognition) หรือการรับรู้ปัญหา (Problem recognition) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการตัดสินใจซื้อ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อบุคคลระลึกถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มีอยู่กับสิ่งที่เขาต้องการ (Kerin, Hartley, & Rudelius, 2004, p. 100) ซึ่งเกิดจาก 1) ตัวแปรภายในหรือปัจจัยด้านจิตวิทยา ประกอบด้วยความต้องการและการจูงใจ บุคลิกภาพและแนวความคิดส่วนตัว การรับรู้การเรียนรู้และทัศนคติ 2) ตัวแปรภายนอก หรือปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้านสังคมวัฒนธรรม ประกอบด้วยกลุ่มอ้างอิงครอบครัว ชั้นทางสังคม วัฒนธรรมและวัฒนธรรมย่อยปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อการกำหนดความต้องการของแต่ละบุคคล

2. การค้นหาข้อมูล (Search for information) หรือการค้นหาข้อมูลก่อนการซื้อ (Prepurchase search) เมื่อบุคคลได้รับรู้ถึงความต้องการแล้วเขาจะค้นหาวิธีการที่จะทำให้ความต้องการดังกล่าวได้รับการตอบสนอง ซึ่งผู้บริโภคสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ 2 ทางคือ

2.1 การค้นหาข้อมูลจากภายใน (Internal search) โดยทบทวนความทรงจำในอดีตเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือตราสินค้าที่ตนเองเคยซื้อ

2.2 การค้นหาข้อมูลจากภายนอก (External search) ซึ่งสามารถค้นหาได้จาก 5 แหล่ง ดังนี้

2.2.1 แหล่งบุคคล (Personal sources) ได้แก่ครอบครัวเพื่อน เป็นต้น

2.2.2 แหล่งการค้า (Commercial sources) หรือแหล่งข้อมูลที่จัดโดยนักการตลาด (Marketer-dominated sources) ได้แก่สื่อการโฆษณา พนักงานขายเป็นต้น

2.2.3 แหล่งชุมชน (Public sources) ได้แก่สื่อมวลชน องค์กรคุ้มครองผู้บริโภค เป็นต้น

2.2.4 แหล่งประสบการณ์ (Experiential sources) ได้แก่การควบคุม การตรวจสอบการใช้สินค้า เป็นต้น

2.2.5 แหล่งทดลอง (Experimental sources) ได้แก่หน่วยงานที่สำรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์หรือหน่วยวิจัยภาวะตลาดของผลิตภัณฑ์ประสบการณ์ตรงของผู้บริโภคในการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เป็นต้น สินค้าและบริการที่มีความสลับซับซ้อนในการตัดสินใจซื้อ ผู้ซื้ออาจใช้การค้นหาข้อมูลจากภายใน โดยการเลือกตราสินค้าที่ตนเองรู้จักหรือเคยใช้มาก่อน ดังนั้น นักการตลาดจึงควรให้ความสำคัญในการสร้างตราสินค้าให้เป็นที่รู้จักส่วนสินค้าและบริการที่ต้องใช้ความสลับซับซ้อนในการตัดสินใจซื้อสูง นักการตลาดต้องใช้ความพยายามในการขายและส่งเสริมการตลาด เพื่อกระตุ้นให้บุคคลมีการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการมากขึ้นในขั้นตอนการรับรู้ถึงความต้องการและการค้นหาข้อมูลเหล่านี้ผู้บริโภคจะเกี่ยวข้องกับการประมวลข้อมูล การประมวลข้อมูล (Information processing) หมายถึงกระบวนการซึ่งมีการรับรู้ (Received) ถึงสิ่งกระตุ้น (Stimulus) การตีความหมาย (Interpreted) การเก็บรักษาในความทรงจำ (Store in Emory) และการนำกลับมาใช้ภายหลัง (Retrieved) (Blackwell, Miniard, & Engel, 2006, p. 77) เมื่อผู้บริโภคมีการค้นหาข้อมูลจากภายนอก ผู้บริโภคจะได้รับอิทธิพลจากสิ่งกระตุ้นโดยนักการตลาด เช่น การโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ และสิ่งกระตุ้นโดยกลุ่มอื่นๆ ที่ไม่ใช่ นักการตลาด เช่น ครอบครัวเพื่อน เป็นต้น ซึ่งสิ่งกระตุ้นเหล่านี้จะส่งผลต่อกระบวนการข้อมูลของผู้บริโภคโดยรายละเอียด ดังนี้

1. การเปิดรับข่าวสาร (Exposure) หมายถึงการที่บุคคลมีการรับรู้จากสิ่งกระตุ้นโดยผ่านประสาทสัมผัสหนึ่งอย่างขึ้นไป ได้แก่การได้เห็น ได้ยิน ได้กลิ่น ได้ลิ้มรส ได้สัมผัส

2. ความตั้งใจ (Attention) เป็นขั้นที่ผู้รับข่าวสารเกิดความตั้งใจที่จะรับฟังข่าวสารนั้น

ต่อไป ถ้าข้อมูลข่าวสารที่ได้เปิดรับในขั้นที่หนึ่งน่าสนใจ

3. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นขั้นที่ผู้รับข่าวสารเกิดความเข้าใจในข่าวสารที่เขาได้ตั้งใจฟัง

4. การยอมรับ (Acceptance) ในขั้นนี้ข่าวสารจะมีผลกระทบต่อทัศนคติความเชื่อและความรู้สึกของผู้รับข่าวสาร เพื่อให้ผู้รับข่าวสารเกิดการยอมรับข่าวสารนั้นด้วยความเต็มใจ



5. การเก็บรักษา (Retention) เป็นการส่งข้อมูลที่ยอมรับสู่ความทรงจำระยะยาวโดยผู้รับข่าวสารสามารถจดจำข่าวสารที่ได้รับมา (Blackwell, et al, 2006, p. 79)

3. การประเมินผลทางเลือก (Alternative evaluation) หลังจากที่ได้ค้นหาข้อมูลแล้ว ผู้บริโภคต้องทำการประเมินผลทางเลือกต่างๆ ที่เป็นไปได้ก่อนทำการตัดสินใจในขั้นนี้ผู้บริโภคต้องกำหนดเกณฑ์การพิจารณาที่จะใช้สำหรับการประเมินผล ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาเป็นเรื่องของเหตุผลที่มองเห็น เช่น ราคาความคงทน หรือคุณสมบัติของสินค้า เป็นต้น หรือเป็นเรื่องของความพอใจส่วนบุคคลเช่น ชื่อเสียงของตราสินค้าแบบ หรือสี เป็นต้น จากเกณฑ์ที่กำหนดจะทำให้ผู้บริโภคทราบถึงทางเลือกที่เป็นไปได้ถ้าทางเลือกที่เป็นไปได้มีเพียงทางเลือกเดียวการประเมินผลก็ทำได้ง่ายแต่บางครั้งทางเลือกที่เป็นไปได้มีหลายทางเลือก ฉะนั้น ผู้บริโภคจึงต้องพิจารณาทางเลือกที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจมากที่สุด ดังนั้น นักการตลาดส่วนใหญ่จึงสนใจที่จะศึกษาถึงเกณฑ์ที่ผู้บริโภคใช้สำหรับการประเมินผลทางเลือกต่างๆ เกณฑ์การประเมินผลมีการกำหนดขึ้นมาและได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งพิจารณาจากปัจจัยด้านจิตวิทยาและอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมด้านสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งปรากฏในรูปของสิ่งจูงใจ (Motives) ค่านิยม (Value) รูปแบบการดำเนินชีวิต (Lifestyle) และอื่นๆ

4. การตัดสินใจซื้อ (Purchase decision) หลังจากการประเมินผลทางเลือกแล้ว จะเป็นขั้นตอนที่ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อการซื้อโดยทั่วไปเกิดขึ้นในร้านค้าปลีกแต่อย่างไรก็ตาม อาจเกิดขึ้นในบ้านหรือสำนักงานของลูกค้าก็ได้

5. พฤติกรรมภายหลังการซื้อ (Post-purchase behaviour) หรือผลลัพธ์ภายหลังการซื้อ (Postpurchase outcome) ในขั้นนี้ผู้บริโภคจะเปรียบเทียบคุณค่าที่ได้รับจริง (Perceived value) จากการบริโภคหรือใช้ผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง (Expectation) ถ้าคุณค่าได้รับมากกว่าความคาดหวังผู้บริโภคจะเกิดความพึงพอใจ (Satisfied) แต่ถ้าคุณค่าที่ได้รับจริงต่ำกว่าความคาดหวังผู้บริโภคจะมีการจัดการผลิตภัณฑ์นั้นหลายวิธีได้แก่กำจัดทิ้งรีไซเคิล เป็นต้น

Kotler (1997) กล่าวว่ากระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเปรียบเสมือน “กล่องดำ” เนื่องจากผู้ผลิตหรือผู้ขายไม่สามารถคาดคะเนหรือไม่สามารถทราบความต้องการของผู้บริโภคได้ จำต้องพยายามค้นหากระบวนการตัดสินใจซื้อ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากลักษณะของผู้ซื้อและลักษณะการตัดสินใจของผู้ซื้อโดยมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค ได้แก่

1. ปัจจัยด้านวัฒนธรรม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผู้ซื้อหรือผู้บริโภคที่กว้างขวางที่สุดประกอบด้วย

1.1 วัฒนธรรมพื้นฐาน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อคนส่วนใหญ่ในสังคม และเป็นตัวกำหนดความต้องการและพฤติกรรมพื้นฐานโดยส่วนใหญ่ของบุคคลเป็นสิ่งที่ปลูกฝังโดยเริ่มจาก

ครอบครัวโรงเรียน และสังคม ดังนั้น ควรให้ความสนใจศึกษารายละเอียดของวัฒนธรรม เพื่อที่จะปรับปรุงสินค้า

1.2 วัฒนธรรมย่อยหรือวัฒนธรรมเฉพาะกลุ่ม เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นจากวัฒนธรรมของบุคคลบางกลุ่ม ซึ่งเป็นวัฒนธรรมที่ได้รับการยอมรับจากสมาชิกในกลุ่ม สำหรับสินค้าและบริการบางอย่างที่เจาะจงกลุ่มเป้าหมายที่มีวัฒนธรรมย่อยเป็นของกลุ่มนั้น จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจในวัฒนธรรมย่อยนั้นด้วย

1.3 ระดับชั้นในสังคม เช่น สถานะการศึกษา หรืออาชีพ เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการบริโภคของคนในแต่ละกลุ่ม เพื่อสร้างการยอมรับจากระดับชั้นในสังคมนั้นๆ

## 2. ปัจจัยด้านสังคม ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มอ้างอิง ได้แก่กลุ่มบุคคลที่มีผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมของบุคคลทั้งทางตรงและทางอ้อม กลุ่มที่มีผลโดยตรง เรียกว่า Membership group ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มปฐมภูมิ(Primary group) เช่น ครอบครัวเพื่อน เพื่อนบ้าน หรือเพื่อนร่วมงาน ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่มีการติดต่ออย่างใกล้ชิดและไม่เป็นทางการและกลุ่มทุติยภูมิ(Secundary group) เช่น ศาสนา อาชีพ หรือสหภาพ เป็นกลุ่มที่มีการติดต่อกันอย่างเป็นทางการแต่ได้มีการติดต่อกันเป็นประจำ ซึ่งต้องกำหนดกลุ่มอ้างอิงของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายหรือบุคคลที่เป็นตัวแทนของสินค้าและบริการ (Opinionleader) ซึ่งเป็นบุคคลที่สังคมยอมรับ เพื่อเป็นตัวแทนของสินค้าและบริการ

2.2 ครอบครัวเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคจึงจะต้องศึกษาถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของบุคคลในครอบครัว พฤติกรรมการบริโภคของบุคคลในครอบครัว บุคคลที่มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือใช้บริการในครอบครัว บทบาทและสถานะบุคคลจะเกี่ยวข้องกับหลายกลุ่ม เช่น ครอบครัวกลุ่มอ้างอิงองค์กรและสถาบันต่าง ๆ บุคคลจะมีบทบาทและสถานะที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม

## 3. ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย

3.1 อายุการที่มีอายุแตกต่างกัน ย่อมจะมีความต้องการสินค้า และบริการที่แตกต่างกัน การแบ่งกลุ่มผู้บริโภคตามอายุ เช่น กลุ่มวัยรุ่นมักจะชอบใช้จ่ายเงินไปกับสิ่งที่แปลกใหม่สินค้าและบริการที่เป็นแฟชั่นมากกว่าการเก็บเงินออม หรือนำเงินไปฝากธนาคาร

3.2 ขั้นตอนของวงจรชีวิตครอบครัว เป็นขั้นตอนการดำรงชีวิตของบุคคลในลักษณะของการมีครอบครัวการดำรงชีวิตในแต่ละขั้นตอนเป็นสิ่งที่มีความอิทธิพลต่อความต้องการทางด้านทัศนคติและค่านิยมของบุคคล ทำให้เกิดความต้องการในตัวสินค้าและบริการและ

พฤติกรรมซื้อสินค้าหรือใช้บริการที่แตกต่างกัน เช่น เป็นโสดและอยู่ในวัยหนุ่มสาวคู่สมรสหรือบุคคลที่อยู่คนเดียวเนื่องจากการหย่าร้างก็จะมีพฤติกรรมการบริโภคที่แตกต่างกัน

3.3 อาชีพ ซึ่งอาชีพของบุคคลแต่ละคนจะนำไปสู่ความจำเป็นและความต้องการสินค้าและบริการที่แตกต่างกัน จะต้องศึกษาว่ากลุ่มบุคคลในอาชีพใด ให้ความสนใจกับสินค้าและบริการใดมากที่สุด เพื่อจะจัดกิจกรรมทางการตลาดให้ตอบสนองความต้องการให้เหมาะสม

3.4 รายได้หรือโอกาสทางเศรษฐกิจโอกาสทางเศรษฐกิจของบุคคลจะกระทบต่อสินค้าและบริการที่เขาตัดสินใจบริโภคโอกาสเหล่านี้จึงจำเป็นต้องสนใจแนวโน้มของรายได้ส่วนบุคคลการออม และอัตราดอกเบี้ยถ้าภาวะเศรษฐกิจตกต่ำคนมีรายได้น้อยก็จำเป็นต้องปรับปรุงสินค้าและบริการการจัดจำหน่ายการตั้งราคาผลผลิต และสินค้าคงคลัง รวมไปถึงวิธีการต่าง ๆ เพื่อป้องกันการขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน

3.5 การศึกษาผู้ที่มีการศึกษาสูง มีแนวโน้มจะบริโภคสินค้าและบริการที่มีคุณภาพดีมากกว่าผู้ที่มีการศึกษาต่ำ

3.6 รูปแบบการดำรงชีวิต โดยการแสดงออกในรูปของ AIOs คือกิจกรรม (Activity) ความสนใจ (Interest) ความคิดเห็น (Opinions) รูปแบบการดำรงชีวิตขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ชั้นของสังคม และกลุ่มอาชีพของแต่ละบุคคล ทางการตลาดเชื่อว่าทางเลือกบริโภคสินค้าและบริการของบุคคลขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำรงชีวิต

4. ปัจจัยด้านจิตวิทยาการเลือกบริโภคของบุคคลได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านจิตวิทยาถือว่าเป็นปัจจัยภายในของผู้บริโภคที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคสินค้า และการใช้บริการ ประกอบด้วย

4.1 การจูงใจเป็นสิ่งที่เกิดภายในตัวบุคคลแต่อาจจะถูกกระทบจากปัจจัยภายนอก เช่น สิ่งกระตุ้นที่ทางการตลาดใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาด เพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการ

4.2 การรับรู้เป็นกระบวนการของแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยภายใน เช่น ความเชื่อประสบการณ์ความต้องการและอารมณ์ส่วนปัจจัยภายนอกคือ สิ่งกระตุ้นการรับรู้ของประสาทสัมผัสทั้งห้า

4.3 การเรียนรู้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงหรือความโน้มเอียงของพฤติกรรมจากประสบการณ์ที่ผ่านมาระดับการตลาดจึงได้มีการประยุกต์แนวความคิดนี้ด้วยการโฆษณาซ้ำแล้วซ้ำอีกหรือจัดการส่งเสริมการขาย เพื่อให้การตัดสินใจซื้อสินค้าและบริการเป็นประจำ สิ่งกระตุ้นที่จะมีอิทธิพลที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ต้องมีคุณค่าในสายตาของผู้บริโภค

4.4 ความเชื่อและทัศนคติเป็นความคิดที่บุคคลยึดถือเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ในอดีต ซึ่งบางความเชื่อเป็นความเชื่อในด้านลบ จึงจึงจะมีการรณรงค์เพื่อแก้ไขความเชื่อที่ผิดนั้น

4.5 บุคลิกภาพ เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อ ซึ่งมีทางเลือกอยู่ 2 ทางเลือก ทางเลือกที่ 1 คือ สร้างทัศนคติของผู้บริโภคให้สอดคล้องกับสินค้าและบริการของกิจการ หรือพิจารณาว่า ทัศนคติของผู้บริโภคเป็นอย่างไรแล้วจึงพัฒนาสินค้าและบริการให้สอดคล้องกับทัศนคติของผู้บริโภค ซึ่งวิธีหลังนี้จะทำได้ง่ายกว่า สำหรับการสร้างทัศนคตินั้น ต้องยึดหลักองค์ประกอบของการเกิดทัศนคติซึ่งมี 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของความเข้าใจ ส่วนของความรู้สึกและส่วนของพฤติกรรม

4.6 แนวความคิดของตนเอง หมายถึงความรู้สึกนึกคิดที่บุคคลมีต่อตนเองหรือความคิดที่บุคคลอื่นมีความคิดเห็นต่อตนเกิดความประทับใจ

2.1.4 หลักการเกี่ยวกับการออกแบบรายละเอียดเพื่อการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

การใช้สีพื้นหลังควรคำนึงถึงประโยชน์ของสีในเว็บไซต์ สีนั้นเป็นเครื่องมือเอนกประสงค์อย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบเว็บไซต์ เนื่องจากสีสามารถสื่อถึงความรู้สึกและอารมณ์ และยังช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสถานที่กับเวลาด้วย ดังนั้นสีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยเสริมสร้างความหมายขององค์ประกอบให้กับเว็บเพจได้เป็นอย่างดีประโยชน์ของสีในรูปแบบต่างๆ คือ

1) สีสามารถชักนำสายตาผู้อ่านไปยังทุกบริเวณของหน้าเว็บเพจ ผู้อ่านจะมีการเชื่อมโยงความรู้สึกกับบริเวณของสีในรูปแบบที่คาดหวังได้ การเลือกเฉดสี และตำแหน่งของสีอย่างรอบคอบ ในหน้าเว็บสามารถนำทางให้ผู้อ่านติดตามเนื้อหาในบริเวณต่างๆ ที่เรากำหนดไว้ได้

2) สีช่วยเชื่อมโยงบริเวณที่ได้รับการออกแบบเข้าด้วยกัน ผู้อ่านจะมีความรู้สึกว่าเป็นบริเวณที่มีสีเดียวกันจะมีความสำคัญเท่ากัน วิธีการเชื่อมโยงแบบนี้ช่วยจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ อย่างไม่เด่นชัดเข้าด้วยกันได้

3) สีสามารถนำไปในการแบ่งบริเวณต่าง ๆ ออกจากกัน ทำนองเดียวกับการเชื่อมโยงบริเวณที่มีสีเหมือนกันเข้าด้วยกัน แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นการแบ่งแยกบริเวณที่มีสีต่างกันออก จากกัน

4) สีสามารถใช้ในการดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน สายตาผู้อ่านมักจะมองไปยังสี ที่มีลักษณะเด่นหรือผิดปกติเสมอ การออกแบบเว็บไซต์ด้วยการเลือกสีอย่างรอบคอบไม่เพียงแต่จะ กระตุ้นความสนใจของผู้อ่านเพียงเท่านั้น แต่ยังหวังเหนี่ยวให้พวกเราอยู่ในเว็บไซต์ได้นานยิ่งขึ้น ส่วนเว็บไซต์ที่มีสีไม่เหมาะสม ก็เปรียบเสมือนการไล่ผู้ชมไปเว็บอื่นที่มีการออกแบบที่ดีกว่า

5) สีสามารถสร้างอารมณ์โดยรวมของเว็บเพจ และกระตุ้นความรู้สึกตอบสนองของผู้ชมได้ นอกเหนือจากความรู้สึกที่ได้รับจากสีตามหลักจิตวิทยาแล้ว ผู้ชมยังอาจมีอารมณ์และความรู้สึกสัมพันธ์กับสีบางสี หรือบางกลุ่มเป็นพิเศษ

6) สีช่วยสร้างระเบียบให้กับข้อความต่างๆ เช่น การใช้สีแยกส่วนระหว่างหัวเรื่อง กับตัวเรื่อง หรือการสร้างความแตกต่างให้กับข้อความบางส่วน โดยใช้สีแดง สำหรับคำเตือน หรือใช้สีเทา สำหรับสิ่งที่เป็นทางเลือก

7) นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมเอกลักษณ์องค์กร หรือหน่วยงานนั้นๆ ได้ด้วยการใช้สีที่เป็นเอกลักษณ์ ขององค์กรมาเป็นโทนสีหลักของเว็บไซต์ผลทางจิตวิทยาที่มีต่อสี การเลือกสีโดยยึดติดกับรูปแบบต่างๆ ที่ได้จากวงล้อสี อาจทำให้เราลืมนึกถึงอารมณ์และความรู้สึกที่ได้รับจากสี แน่นอนว่าสีที่มองเห็นมีผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของเรา สีบางสีอาจ ทำให้เรารู้สึกสดชื่น ขณะที่บางสีก็ทำให้รู้สึกซึมเศร้าได้ เนื่องจากคนเราตอบสนองต่อสีด้วยจิตใจ ไม่ใช่สมอง ดังนั้นเราจึงควรเลือกสีอย่างรอบคอบ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลทางจิตวิทยาที่มีต่อสีเบื้องต้น อาจช่วยให้เลือกชุดสีได้เหมาะสมกับอารมณ์ของเนื้อหาในเว็บไซต์ได้ ต่อไปขอกล่าวถึง อิทธิพลของสีในรูปแบบต่าง ๆ กัน

1) สีแดง เป็นสีที่มีความหมายได้หลากหลายมาก ซึ่งเป็นได้ตั้งแต่สิ่งที่สื่ออย่างความรักและกำลังใจ จนถึงสิ่งที่เลวร้ายอย่างสงครามและความอันตราย สีแดงมีความเด่นและร้อนแรง มากกว่าสีอื่น ๆ มักเป็นที่สะดุดตาได้ง่าย จึงเหมาะที่จะใช้เน้นข้อความสำคัญของส่วนต่าง ๆ แต่สีแดงที่จัดมาก ๆ มีผลรบกวนสายตาและทำให้สายตาเมื่อยล้าได้ง่าย ดังนั้นจึงไม่ควรใช้สีแดงใน บริเวณกว้างๆ สีแดงมักเป็นที่ชื่นชอบของคนที่มีลักษณะเปิดเผย และมีความรู้สึกที่รุนแรง

2) สีน้ำเงิน เป็นสีที่ได้รับความนิยม สื่อถึงความสงบ เยือกเย็น ความซื่อสัตย์ และ ความมั่นใจ แต่ต้องยอมรับว่าเป็นสีที่ไม่เตะตา ถ้าไม่มีความสดใสจริง ๆ สีน้ำเงินเข้ากันได้ดีกับสี อ่อนในชุดสีเย็น เช่น สีเขียว และเหมาะสมอย่างมากกับสีแบบเอิร์ธโทน (EarthTone) หรือสีที่เป็น กลางอย่างสีเทา หรือน้ำตาลอ่อน เป็นโชคดีสำหรับผู้ที่ยินยอมใช้สีน้ำเงินในการออกแบบเว็บไซต์ เพราะในชุดสีสำหรับเว็บที่มีเฉดสีน้ำเงิน มีให้เลือกใช้มากมาย สีน้ำเงินอ่อน

เหมาะที่จะเป็นสีพื้น หลังของเว็บที่ให้ความสนุก ร่าเริง สามารถใช้ในการแสดงถึงความอนุรักษ์นิยมโดยปราศจากสีมืด ทึมได้ สีน้ำเงิน ยังมีความหมายถึงเทคโนโลยี และความรอบรู้ ในทางตรงกันข้าม สีน้ำเงินเป็นสีที่ ควรหลีกเลี่ยงในเว็บที่เกี่ยวกับอาหารหรือการประกอบอาหาร เนื่องจากแทบไม่มีอาหารใดเลยที่มีสีน้ำเงิน

3) สีเขียว มีผลต่อความรู้สึกของผู้คนเป็นอย่างมาก จึงควรใช้อย่างระมัดระวัง สีเขียวสามารถสร้างความรู้สึกร้อนหรือเย็นก็ได้ โดยที่สีเขียวแก่ค่อนข้างเป็นสีที่สงบ เย็น ขณะที่สีเขียวอ่อน ให้ความอบอุ่น แข็งขัน และสะอาดตา ควรหลีกเลี่ยงการใช้สีเขียวใกล้กับสีแดง เพราะทั้งสองสีนี้รบกวนกันทำให้อ่านยาก สีเขียวจึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเงินหรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งแสดงถึงความสมบูรณ์และการเจริญเติบโต

4) สีเหลือง เป็นสีที่ดูสว่างมากกว่าสีขาว โดยเฉพาะในสิ่งพิมพ์ แสดงถึงความสดใส ต้อนรับ สามารถดึงความสนใจได้มาก จนบางครั้ง อาจจะมีมากกว่า สีแดงเสียอีก แต่ทว่า สี เหลืองจะไม่สามารถดึงดูใจได้ด้วยตัวเอง มันจึงเหมาะกับการใช้สร้าง ความแตกต่างร่วมกับสีอื่น โดยใช้ความสว่างสดใสที่มีทำให้เกิดประโยชน์ต่อองค์ประกอบที่มีสีมืด

5) สีส้ม เป็นสีที่ให้ความสบายแก่สายตา มากกว่าสีเหลืองและแดง เราอาจนำไปใช้ แสดงความสดใส ร่าเริง หรือเรียกร้องความสนใจได้ เนื่องจากสีส้ม เป็นสีที่เด่น จึงเหมาะในการ เน้นถึงบางส่วนในหน้าเว็บเพจ แต่ควรระวังอย่าใช้เป็นสีพื้น หรือใช้มากเกินไป สีส้มเป็นที่นิยมใช้ ในการตกแต่งห้องต่าง ๆ ภายในบ้าน จากการศึกษาพบว่า สีส้มมีความสัมพันธ์กับความอยาก อาหาร จึงเป็นที่นิยมในการตกแต่งร้านอาหารด้วย

6) สีน้ำตาล ให้ความรู้ถึงความเก่าแก่ โบราณ แสดงถึงความมั่นคง เรียบง่าย และ สะดวกสบาย แต่อาจจะดูมืดทึม หรือน่าเบื่อได้ ถ้าใช้อย่างไม่เหมาะสม สีน้ำตาลเป็นตัวเลือกที่ดี สำหรับเว็บที่เกี่ยวกับบ้านและครอบครัวรวมถึงกิจกรรมกลางแจ้ง

7) สีเทา เป็นสีพื้นฐานของสีที่เป็นกลาง แสดงถึงความรู้สึกสุภาพ และ สร้างสรรค์ แต่อาจทำให้รู้สึกน่าเบื่อ ซ้ำซาก หรือขาดชีวิตชีวา สีเทาเข้ากันได้ดีกับสีในโทนเย็น เช่น น้ำเงิน หรือ ม่วง ซึ่งจะให้ความรู้สึกสง่างาม ชำนาญ และมั่นคง

8) สีขาว เป็นสีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ในการใช้เป็นสีพื้นของหน้าเว็บเพจ เพราะเป็นสีพื้นที่ไม่ใช่สีจึงสามารถเข้าได้กับทุกสี และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อความบนหน้าจอ จุดที่น่าสนใจคือสีขาวไม่มีแต่ความหมายที่ดีเสมอไป สีที่จัดจางหรือซีดขาว มีความเกี่ยวข้องกับความรู้สึกป่วยและความใจอ่อน และบางสถานการณ์อาจหมายถึง ความตายและ ความโศกเศร้า

9) สีดำ ปกติแล้วสื่อถึงความโศกเศร้า ความรุนแรง และความหดหู่ ตามทฤษฎีแล้วจะมีความตรงกันข้ามกับสีขาว แต่เมื่อสีดำมาอยู่คู่กับสีขาว ก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น เช่น ความฉลาด และความมั่นคง และเมื่อใช้ร่วมกับสีอื่นๆ ก็สามารถสร้างความซับซ้อน ลึกลับได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาพบว่าการใช้สีดำเป็นสีพื้นในเว็บไซต์ ทำให้อ่านตัวหนังสือได้ยากขึ้น ข้อคิด เกี่ยวกับการใช้สีในเว็บไซต์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาตั้งแต่ต้นเกี่ยวกับสี คงจะพอทำให้คุณสามารถออกแบบเว็บไซต์เพื่อการสอน โดยใช้สีที่เหมาะสมได้ ทั้งในในการสื่อความหมาย และการสร้าง ความสวยงามให้กับหน้าเว็บเพจได้ ในส่วนนี้จึงขอกล่าวทิ้งท้ายเป็นข้อคิดสั้นๆ เกี่ยวกับการใช้สีให้เกิดประโยชน์กับเว็บไซต์ 3 ข้อ ดังนี้

(1) ใช้สีอย่างสม่ำเสมอ การออกแบบเว็บไซต์โดยใช้สีอย่างสม่ำเสมอ ช่วยสร้างความรู้สึก ถึงบริเวณ และสถานที่ เช่น การใช้สีที่เป็นชุดเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์เพื่อ สร้างขอบเขตของ เว็บไซต์ที่สามารถสัมผัสได้ด้วยสายตา เมื่อผู้ใช้คลิกเข้าไปในแต่หน้าก็ยังสามารถรู้สึกลูกอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

(2) ใช้สีอย่างเหมาะสม เว็บไซต์เปรียบเสมือนสถานที่ ที่มีลักษณะเฉพาะ เช่นเดียวกับสถานที่ต่างๆ ในชีวิตจริงอย่างเช่น ธนาคาร โรงเรียน หรือร้านค้าต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับลักษณะของเว็บไซต์ จะช่วยส่งเสริมเป้าหมายและภาพลักษณ์ของเว็บไซต์นั้นๆ นอกจากนี้ก็ควรคำนึงถึงวัฒนธรรมในแต่ละชุมชนอีกด้วย

(3) ใช้สีเพื่อสื่อความหมาย ดังที่คุณได้เห็นแล้วว่าสีแต่ละสีให้ความหมาย และความรู้สึกที่ต่างกันโดยที่สีหนึ่งๆ อาจสื่อความหมายไปในทางบวกและลบก็ได้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์

การใช้ตัวอักษร

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ก็คือตัวอักษร ซึ่งมีหน้าที่สื่อข้อความถึงผู้ใช้ แนวทางที่คุณใช้ตัวอักษรในการนำเสนอบนหน้าเว็บเพจ มีผลต่อการสื่อความหมาย และความสะดวกในการท่องเว็บของผู้ใช้หรือผู้เรียนโดยตรง เราจึงควรให้ความสำคัญกับตัวอักษรอย่างมากก่อนที่จะไปนำตัวอักษรมาใช้งานในเว็บไซต์นั้น เราควรทำความรู้จักกับตัวอักษรเบื้องต้นเสียก่อน ซึ่งประกอบสิ่งที่ควรรู้จักเบื้องต้น 3 สิ่ง คือ

- 1) ชนิดตัวอักษร Type Style
- 2) บุคลิกของตัวอักษร Type Character
- 3) ขนาดของตัวอักษร Type Size

ชนิดตัวอักษร Type Style ก่อนที่เราจะลงมือนำตัวอักษรมาใช้ในเว็บไซต์ของเรานั้น ชนิด ของตัวอักษร หรือตัวหนังสือเป็นสิ่งแรกที่เรากำลังทำความรู้จักเสียก่อน ซึ่งชนิดของ

ตัวอักษรนั้น ส่วนใหญ่ที่เรารู้จักกันนั้นก็คือ ฟอนต์ (Font) นั่นเอง ชนิดของตัวอักษรนั้น เราแบ่งตามที่เราทำงาน กันอยู่ทุกวันเป็นหลัก โดยแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ อักษรภาษาอังกฤษ กับ อักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาอังกฤษ English Letter ปฏิเสธไม่ได้เลยว่า งานออกแบบกราฟิกที่เราเห็นกันอยู่ทุก วันนี้เต็มไปด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ ถึงแม้ว่าเราจะเป็นคนไทยก็ตาม แต่เราก็นิยมนำ ภาษาอังกฤษมาใช้ในเว็บไซต์ของเราเสียเป็นส่วนใหญ่ โดยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้ในการ ออกแบบนั้น มีอยู่หลายชนิด ดังนี้

1) Serif หรือตัวอักษรแบบโรมัน หรือบางคนก็เรียกว่าแบบ โบราณ Tradition old style ซึ่ง จุดเด่น ของตัวอักษรแบบนี้คือ การที่ตัวอักษรมีหัว มีเท้า ตัวอักษรมีความหนาบาง ไม่ต่างกันนัก ตัวอักษรแบบนี้ ให้ความรู้สึก ถึงความเก่าความลึกลับจึงมักจะใช้กับงานที่เป็นทางการ กิ่งไปทาง พิธีรีตรอง หรือเรื่องราวในเชิงอนุรักษ์นิยม ถ้าเป็นงานสิ่งพิมพ์จำพวกหนังสือ ก็มักจะใช้เป็นตัวพาด หัวเรื่องมากกว่าจะเป็นเนื้อหาให้อ่าน

2) San Serif หรือตัวอักษรแบบ Gothic เป็นตัวอักษรที่มีพื้นฐานมาจากแบบ Serif แต่ตัดแปลงเอาหัวและเท้าออก ให้ดูเรียบ ให้ความรู้สึกถึงความทันสมัยกว่าแบบแรก ตัวอักษรมีความหนาบาง ไม่ต่างกันนักตัวอักษรแบบ San Serif เป็นตัวอักษรที่ได้รับความนิยมในการออกแบบเป็นอย่างมาก เพราะดูเรียบง่ายทันสมัย เหมาะกับการนำไปใช้ออกแบบหลายชนิด และในหนังสือมักจะนิยมใช้ตัวอักษรแบบนี้วางเป็นเนื้อหาให้อ่าน เพราะมีรูปร่างที่อ่านง่าย

3) Script เป็นตัวอักษรที่เลียนแบบลายมือ ตัวเขียน ตัวอักษรมีความหนาบางทั้งแบบพอๆ กัน เหมือนเขียนด้วยตัวอักษรดินสอ และต่างกันเหมือนเราเอาปากกาคอกแรงเขียนตัวหนังสือ ตัวอักษรชนิดนี้ให้ความรู้สึกไม่เป็นทางการอิสระ เส้นสายของตัวอักษรให้ความรู้สึก สนุกสนาน ไร้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัว จึงมีงานไม่น้อยเลยที่เดียวที่ใช้ตัวอักษรแบบนี้กับ กลุ่มเป้าหมายที่เป็นวัยรุ่น และที่สำคัญในการทำงานสิ่งพิมพ์ เราจะไม่ใช่ตัวอักษรแบบนี้เป็นตัวหนังสือให้อ่าน เพราะจะทำให้อ่านลำบากเมื่อมีจำนวนมาก ยกเว้นจะใช้เป็นหัวเรื่อง

4) Display Type หรือตัวประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ได้รับการตกแต่งให้โดดเด่น บางตัวก็เป็นภาพสัญลักษณ์ซึ่งเราสามารถนำมาประกอบใช้ในงานได้เช่นกัน ตัวอักษรแบบนี้มีรูปแบบที่หลากหลาย หากที่จะจำกัดความ การเลือกใช้ก็สุดแล้วแต่นักออกแบบจะเอาไปใช้ในงานอะไร เพราะแต่ละแบบแต่ละชนิดก็ให้อารมณ์ ให้ความรู้สึกและการสื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไป ตัวอักษรภาษาไทย Thai Letter ตัวอักษรที่เป็นภาษาไทยอาจจะจัดวางยากกว่าตัวอักษรภาษาอังกฤษอยู่บ้าง เนื่องจากมีสระและวรรณยุกต์ ซึ่งบางครั้งก็ยุ่งยากในการจัดวางให้ลงตัว หรือ ให้อ่านสวยงาม

โดยตัวอักษรภาษาไทยแบ่งออกเป็นหลายชนิด ดังนี้



(1) แบบดั้งเดิม เป็นแบบมีหัว เป็นแบบที่เราคุ้นเคยกันมากที่สุด ซึ่งหัวของตัวอักษรนี้ที่เป็นเอกลักษณ์ของภาษาไทยเราตัวอักษรแบบนี้ แสดงความเป็นทางการคล้ายๆ กับ Serif ของภาษาอังกฤษ คือเป็นตัวอักษรที่มีหัว นอกจากนี้ยังเป็นตัวที่เราคุ้นเคยและอ่านออกง่าย ตัวอักษร แบบนี้จึงนำมาจัดวางเป็นเนื้อหาในงานสิ่งพิมพ์

(2) แบบหัวตัด เป็นแบบที่ไม่มีหัว เป็นตัวอักษรที่ดัดแปลงมาจากแบบมีหัวโดยตัดหัวออก เหมือนเขียนด้วยปากกาคอแข็งตัวอักษรแบบนี้ให้อารมณ์ ความรู้สึกถึงความทันสมัย ซึ่งจะเหมือนกันแบบ San Serif ของตัวอักษรในภาษาอังกฤษ จึงมักจะใช้ตัวอักษรนี้กับงานที่ดูร่วมสมัย และเป็นสากลมากกว่า

(3) แบบลายมือ แบบลายมือจะให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ ตัวอักษรแบบนี้เหมาะที่จะใช้ กับงานที่ไม่เป็นทางการ อีสุระ ตุสนุกสนาน และไร้กฎเกณฑ์ เปรียบได้กับตัวอักษรแบบ Script ของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

(4) แบบคัดลายมือ หรือเรียกกันว่าแบบอาลักษณ์ เป็นแบบที่เกิดจากการคัดลายมือด้วย ปลายปากกา ลักษณะจะมีหัวแหลม เช่น ปากกาขนนก ตัวอักษรแบบนี้แสดงความเป็นทางการ และให้ความรู้สึกถึงพิธีรีตองแบบไทยๆ นอกจากนี้ตัวอักษรยังให้ความรู้สึกถึงความเคารพ และให้เกียรติกัน จึงไม่น่าแปลกถ้าเราจะเห็นตัวอักษรแบบนี้ ปรากฏอยู่ในการ์ดเชิญ และในงานมงคลต่างๆ

(5) แบบประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับงานต่างๆ ที่จะออกแบบ ทั้งนี้ยังต้องคงความสะอาดตาน่าสนใจตัวอักษรที่เป็นแบบประดิษฐ์ให้ความรู้สึกที่หลากหลาย สุดแล้วแต่เราจะเลือกแบบไหนมาจัดวาง เพื่อให้กลมกลืนและสื่อความหมายในงานออกแบบของเรา ตัวอักษรแบบนี้ก็เหมือน Display Type ของตัวอักษรภาษาอังกฤษ นอกจากฟอนต์ที่เราได้รู้จักกัน ไปแล้ว ต่อไปมาทำความรู้จักกับบุคลิก (Character) ต่างๆ ของตัวอักษรกันบ้าง บุคลิกของตัวอักษร Type Character บุคลิกของตัวอักษร พูดยกกันให้เข้าใจง่ายๆ ก็คือลักษณะของตัวอักษรที่ เป็นอยู่ในขณะนั้น โดยมีบุคลิกต่างๆ ที่เราพบเห็นกันได้บ่อยๆ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่พบเห็นโดยทั่วไป

- Normal/Regular คือ ตัวอักษรแบบตัวปกติ
- Italic คือ ตัวอักษรแบบตัวเอียง
- Bold คือ ตัวอักษรแบบตัวหนา
- Bold-Italic คือ ตัวอักษรแบบตัวหนาและเอียงปกติ

การใช้ Character ของตัวอักษรนั้น ก็แล้วแต่สถานการณ์ของงาน เช่น เมื่อเราต้องการเน้นข้อความที่สำคัญ เราอาจจะใช้ตัวที่เป็น Bold หรือ Italic เพื่อให้สะดุดตา ในกลุ่มตัวอักษรที่เราคุ้นตากันอยู่แล้ว

กลุ่มที่ 2 กลุ่มพิเศษ ซึ่งจะพบได้กับฟอนต์บางชนิดเท่านั้น

- Extra/Black คือ ตัวอักษรแบบตัวหนาพิเศษ
- Light คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะบางเป็นพิเศษ
- Extended คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะกว้างเป็นพิเศษ
- Narrow/Condensed คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะแคบเป็นพิเศษ
- Outline คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นกรอบเส้นรอบนอก
- Allcaps คือ ตัวอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด

การใช้บุคลิก ของตัวอักษรในกลุ่มนี้ จะใช้ในการออกแบบหัวเรื่อง หรือใจความสำคัญต่างๆ เป็นหลัก ตัวอักษรแต่ละบุคลิกก็ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน ในการเลือกใช้ก็แล้วแต่จะจัดวาง และการนำไปใช้ให้เหมาะสม

ขนาดของตัวอักษร Type Size

ขนาดของตัวอักษร เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่เราจะต้องรู้จักใช้ให้เหมาะสม ขนาดของตัวอักษร มีหน่วยที่รู้จักกันดี คือ Point หรือพอยน์ ซึ่ง 72 พอยน์ มีขนาดตัวอักษรใหญ่ เท่ากับ 1 นิ้ว ในการใช้ ตัวอักษรกับงานหนังสือ สิ่งพิมพ์ โดยสร้างเป็นเนื้อหาให้อ่านนั้น ตัวอักษรโดยทั่วไป (ตัวอักษร มาตรฐาน เช่น Cordia , Arial หรือตัวอักษรประเภท UPC ในภาษาไทย) ขนาดที่ใช้ และเหมาะกับ สายตาคนทั่วไป คือ 14 พอยน์ ซึ่งจะทำให้อ่านสบายตาพอดี ส่วนจะเล็กจะใหญ่ก็ลองบวก ลบ เอาสัก 2 พอยน์ แล้วแต่คนออกแบบ แต่ทั้งนี้ไม่ใช่จะเป็น 14 พอยน์เสมอไป เพราะตัวอักษรบาง ชนิด อาจจะเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน จะให้บอกเป็นตัวเลข หรือตายตัวนั้นไม่ได้ ทั้งนี้เราต้องลองจัดวาง แล้วปรับขนาดตามความเหมาะสมอีกที โดยในงานที่ต้องออกแบบกราฟิก ยิ่งเป็นการยากที่จะบอก ว่าขนาดตัวอักษรเท่าไรถึงจะเหมาะกับงาน ทั้งนี้เวลาออกแบบเราต้องลองจัดวางตัวอักษรนั้นๆ ลงไปในงานแล้วปรับขนาด เสมือนว่าเรามองตัวอักษรต่างๆ เหล่านั้น เป็นองค์ประกอบหนึ่งในงาน ออกแบบในเรื่องตัวอักษร ไม่ว่าจะ เป็นชนิดของตัวอักษร บุคลิกของตัวอักษร รวมถึงขนาดของตัวอักษร ซึ่งในการออกแบบตัวอักษร เราจะคำนึงถึงคุณสมบัติพื้นฐานทั้ง 3 อย่างนี้อยู่เสมอ

การนำทาง ( Navigation)

ธวัชชัย ศรีสุเทพ กล่าวถึงการเข้าถึงข้อมูล อย่างสะดวกเป็นหัวใจสำคัญของระบบนำทาง การมีเนื้อหาในเว็บไซต์ที่ดีจะเป็นสิ่งดึงดูดใจ ให้ผู้เข้ามาเรียนเข้ามาอย่างสม่ำเสมอ แต่

เนื้อหาที่แทบไม่มีประโยชน์เลย ถ้าผู้ใช้งานหาสิ่งที่ต้องการไม่พบความสำเร็จของเว็บไซต์ ส่วนหนึ่งมาจากการที่ผู้ใช้สามารถพึงพาระบบนำทาง ในการการนำทางไปที่หมายได้ ระบบนำทางนั้นอาจประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆอย่าง เช่น เนวิเกชันบาร์ หรือ popup menu ซึ่งมักจะมียู่ในทุกหน้าของเว็บเพจ และอาจอยู่ในรูปเฉพาะที่มีรูปแบบเป็นระบบสารบัญ ระดับดัชนี หรือ site map ที่สามารถให้ผู้คลิกผ่านโครงสร้างข้อมูลไปยังส่วนอื่นๆได้ การเข้าถึงรูปแบบและองค์ประกอบของระบบนำทางเหล่านี้จำทำให้เราสามารถออกแบบระบบนำทาง ด้วยองค์ประกอบที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณสมบัติการนำทางของบราวเซอร์ ก่อนที่เราจะเริ่มออกแบบการนำทางภายในเว็บไซต์ จะเป็นการดีถ้าเราสามารถทำความเข้าใจกับระบบนำทางที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม ซึ่งก็คือ บราวเซอร์ที่ใช้แสดงผลเว็บเพจให้ตีเสียก่อน ระบบนำทางที่มีมากับบราวเซอร์ได้แก่

- Open URL เป็นช่องว่าง ที่มีไว้สำหรับให้ผู้กรอกที่อยู่ของเว็บไซต์ที่ต้องการไป
- Back ไปยังหน้าที่เคยดูมาก่อนหน้านี้
- Forward ไปยังหน้าที่เคยดูมาแล้วถัดจากหน้านี้ไป
- History แสดงรายชื่อเว็บไซต์ ที่คุณเคยไป ย้อนไปตามระยะที่กำหนดให้เก็บ
- Bookmark ทำให้บราวเซอร์จดจำ ที่อยู่ของเว็บเพจ ช่วยให้กลับมาที่เดิมได้
- Status bar แถบสถานะ แสดงรายละเอียด URL ที่ด้านล่างของหน้าต่าง ของบราวเซอร์ เมื่อผู้ใช้งานเมาส์ไว้เหนือลิงค์ต่างๆ

#### รูปแบบของระบบนำทาง

ระบบเนวิเกชัน หรือระบบนำทางสำหรับเว็บไซต์ขนาดใหญ่ มักใช้หลายรูปแบบ ร่วมกัน เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลให้มากขึ้น ซึ่งผู้ออกแบบควรมีความเข้าใจและเลือกใช้อย่างเหมาะสม โดยไม่ให้หลากหลายหรือจำกัดเกินไป ระบบเนวิเกชันแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

1. ระบบเนวิเกชันแบบลำดับขั้น (Hierarchical) ระบบเนวิเกชัน แบบลำดับขั้นนี้ เป็นแบบพื้นฐานที่ผู้คนมักใช้กันในเว็บไซต์อยู่แล้วอย่างไม่ต้องสงสัย การที่เรามีโฮมเพจหนึ่งหน้า และมีลิงค์ไปยัง หน้าอื่นๆ ภายในเว็บไซต์นั้น ถือเป็นแบบลำดับขั้นอย่างหนึ่งแล้ว แต่เนื่องจากข้อจำกัดในการเคลื่อนที่ได้เฉพาะในแนวตั้ง คือ บนลงล่าง คือ จากหน้าหลักไปยังหน้าย่อยถัดลงไป หรือย้อนกลับมา ทำให้เราจำเป็นต้องอาศัยระบบเนวิเกชันแบบอื่นเพิ่มเติม เพื่อให้คล่องตัวยิ่งขึ้น

2. ระบบเนวิเกชันแบบโกลบอล (Global) ระบบเนวิเกชันแบบโกลบอล หรือแบบตลอดทั่ว ทั้งเว็บไซต์เป็นระบบที่ช่วยเสริมข้อจำกัดของระบบเนวิเกชันแบบลำดับขั้น ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยปกติแล้วระบบนี้จะใช้เพื่อ เป็นลิงค์ไปยังส่วนหลักๆ ของเว็บไซต์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของเนวิเกชันบาร์ ที่วางไว้

ด้านบนหรือด้านล่างสุดของเว็บเพจทุกหน้าก็ได้ ซึ่งจากผลการศึกษาความสะดวกของผู้ใช้พบว่า ตำแหน่งที่ดีที่สุด สำหรับเนวิเกชันบาร์นั้น คือ ด้านบนสุดหรือล่างสุดของหน้าเว็บ ไม่ใช่ด้านข้างอย่างที่เรามักจะพบ กันในหลายเว็บไซต์ ซึ่งความแตกต่างระหว่างด้านบนสุดคือ ทำให้ผู้ใช้เห็นได้ทันที โดยที่ไม่ต้องเลื่อนภาพไปไหน และยังช่วยชี้แนะให้ผู้ใช้รู้ถึงข้อมูลต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการ ที่เนวิเกชันอยู่ด้านล่างนั้น ผู้ใช้จะเห็นได้ก็ต่อเมื่อเขาอ่านจนถึงท้ายของหน้าแล้ว ซึ่งจะช่วยความสะดวก ถ้าเว็บไซต์นั้นยาวมาก ทำให้ผู้อ่านไม่ต้องย้อนกลับไปที่ต้นหน้าอีกโดยปกติ เนวิเกชันที่อยู่ ด้านล่างของหน้า มักเป็นที่รวมลิงค์ของข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น กฎเกณฑ์ต่างๆ เรื่อง ทางกฎหมาย, การรักษาความลับ เป็นต้น

3. ระบบเนวิเกชันแบบโลคอล (Local) สำหรับเว็บที่มีความซับซ้อนมาก นอกจากระบบเนวิเกชันแบบโกลบอลแล้ว ยังอาจใช้ระบบเนวิเกชันแบบโลคอล หรือแบบเฉพาะส่วนเข้ามาช่วย เมื่อมีบางส่วนของเว็บไซต์ที่ต้องการระบบเนวิเกชันซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น หัวข้อย่อยของ เนื้อหาที่อยู่ภายในส่วนหลักๆ ของเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มความสะดวก สบาย

4. ระบบเนวิเกชันเฉพาะที่ (Ad Hoc) ระบบเนวิเกชันอีกแบบหนึ่ง คือ ระบบเนวิเกชันแบบเฉพาะที่ตามความจำเป็นของเนื้อหา ซึ่งก็คือลิงค์ของคำ หรือข้อความที่น่าสนใจซึ่งฝังอยู่ในประโยค (embedded link) ที่เชื่อมโยงไปยังรายละเอียดเกี่ยวกับคำนั้นๆ เพิ่มเติมปกติแล้ว ผู้ดูแล เนื้อหาในเว็บไซต์จะเลือกคำหรือวลีที่น่าสนใจ ในข้อความมาสร้างเป็นลิงค์เพิ่มเติม แต่ก็ต้องระวัง ไม่สร้างลิงค์ให้มากเกินไปจนดูรกหรือสับสน

#### 2.1.8 แนวคิดการออกแบบเว็บไซต์

ถ้าเราอยากออกแบบเว็บไซต์ให้ข้อมูลเล็กๆ ไว้สำหรับเผยแพร่ข้อมูล โดยที่ไม่ได้ใช้ CMS ฟรีต่างๆ อย่างเช่น Mambo , Joomla นี้คือข้อแนะนำที่ท่านควรพิจารณาร่วมในการออกแบบ เว็บไซต์

สำหรับ 10 ข้อที่ไม่ควรละเลยในเว็บไซต์ขนาดเล็ก มีดังนี้

1) วางแผนภาพรวมของเว็บไซต์ การวางตำแหน่งของเนื้อหา และเนวิเกชัน โดยอาจวาด รูปร่างคร่าวๆ ของเว็บไซต์ไว้ก่อนว่าจะจัดวางตำแหน่งอย่างไร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของผู้พัฒนา เว็บไซต์เองจะได้ไม่เสียเวลาในภายหลังด้วย

2) แทรก Meta tags ในเว็บไซต์ของคุณ

3) อย่าใส่ภาพกราฟิกเคลื่อนไหวมากเกินไป ในหลายๆเว็บไซต์จะเห็นได้ว่าการใส่ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวได้จำนวนมาก ทั้งเป็น Flash หรือ gif เพื่อดึงดูดความสนใจ หรือเพื่อเน้นส่วนต่างๆ ในเว็บไซต์ แต่การใช้ภาพกราฟิกเคลื่อนไหวมากเกินไป จะก่อให้เกิดความ

สับสนต่อผู้ใช้งานได้ ดังนั้นเราจึงควรใช้แต่พอดีเน้นในส่วนที่ต้องการเน้นเท่านั้น บางเว็บไซต์อาจใช้งาน Javascript เพื่อ สร้างความแปลกใหม่ให้กับเว็บไซต์ แต่ถ้าเราใช้งานมากเกินไปอาจก่อให้เกิดความสับสน หรือเป็น อุปสรรคในการใช้งานของผู้เข้าชมได้ อีกข้อที่อยากจะเตือนคือ flash , javascript หรือ animations ต่างๆนั้น search engine ไม่ได้นำไปรวมในฐานข้อมูลด้วย ดังนั้นข้อมูลที่เรแสดงผลด้วยเครื่องมือ ดังกล่าวนั้นก็จะไม่ถูก นำไปรวมในฐานข้อมูลของ search engine ด้วย จึงควรระวังในส่วนนี้ให้ดี

4) อย่าให้เว็บไซต์ของคุณ แสดงผลนานกว่า 8 วินาที หรือมีขนาดใหญ่ กว่า 32 kb เรื่องนี้ เป็นเรื่องที่เคยพูดถึงหลายครั้งแล้ว แต่ก็ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่มักจะถูกละเลยตามที่เราได้ เคยกล่าวไปแล้วว่า ไม่มีใครอยากรอคอย ถ้าเว็บไซต์ของเราแสดงผลนาน ก็เป็นไปได้สูงว่า ผู้ชมอาจปิดเว็บไซต์เราไปก็ได้ไฟล์ flash , animation , เพลง , ภาพขนาดใหญ่เป็นตัวแปรสำคัญใน เรื่องนี้ เราจึงควรลดการใช้งาน ซอยลิงก์เหล่านี้ให้ไปอยู่ในหน้าต่างๆ หรือลดขนาดลง และให้ผู้ชม เลือกเองว่าต้องการดูส่วนใด เราเพียงทำลิงค์ หรือภาพขนาดเล็กเพื่อลิงค์ไปหาภาพขยายใหญ่ไว้ให้

5) ขนาดเว็บไซต์ของคุณ ขนาดเว็บไซต์มีผลอย่างยิ่งกับการแสดงผลในหน้าจอขนาดต่างๆ เราจึงควรกำหนดขนาดเว็บไซต์ไม่ให้เกิน 950px หรือ กำหนดการแสดงผลเป็น % เพื่อลดปัญหา เหล่านี้

6) อย่าเชื่อใจ WYSIWYG HTML editors อย่างเช่น Dreamweaver , Frontpage เพราะการ แสดงผลเว็บเพจผ่านโปรแกรมพวกนี้ กับการแสดงผลผ่าน web browser ต่างๆอาจไม่เหมือนกัน เราจึงควรตรวจสอบก่อนทุกครั้ง และตรวจสอบด้วย browser อย่างน้อย 2 ชนิดที่ได้รับความนิยม คือ 1. Internet Explorer 2. Firefox

7) การเว้นช่องว่าง การเว้นช่องว่างระหว่างวัตถุ เช่นช่องว่างของตัวอักษรในตาราง ช่องไฟ ระหว่างตัวอักษรด้วยตัวเอง เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก การเว้นช่องว่างระหว่าง ตัวอักษร จะทำให้เกิด ความสวยงาม อ่านสบายตา การเว้นช่องว่างในตาราง ทำให้ตารางดูสวยงามขึ้น เราสามารถใช้ CSS ในการควบคุมสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดได้ และควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้

8) การใช้สีในเว็บเพจก็เป็นสิ่งที่สำคัญมากในเว็บเพจ สีที่ต่างกันให้อารมณ์ต่างกัน เราจึง ควรเลือกสีให้เหมาะกับเนื้อหา หรือกลุ่มผู้ชม ถ้าเลือกสีจุดจาดก็เหมาะกับกลุ่มเด็กเลือกสีเข้มจะ เหมาะกับกลุ่มผู้ใหญ่ สำหรับในส่วนสีที่ใช้แสดงเนื้อหา นั้น อย่าใช้สีตัวอักษรโทนดำ บนพื้นหลังสีดำ หรืออย่าใช้สีตัวอักษรโทนขาว ในพื้นหลังโทนขาว เพราะจะทำให้อ่านตัวอักษรได้ยาก สีที่เหมาะสมจะ แสดงตัวอักษรที่ดีที่สุดคือ ตัวอักษรสีดำ พื้นสีขาว สีเหลืองเหมาะสำหรับใช้เน้นข้อความสำคัญ

9) ระวังเรื่องหน้าต้อนรับหลายๆเว็บไซต์นิยมจะให้หน้าแรก เป็นหน้ากล่าวคำยินดีต้อนรับ หรือหน้าแจ้งข่าวสารต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ดีสำหรับเว็บไซต์ขนาดเล็ก เพราะจะส่งผลต่อเนื้อหาของ เว็บไซต์ของคุณใน Search Engine และอันดับที่ปรากฏใน Search Engine

10) Pop upไม่แนะนำให้ใช้ pop up เนื่องมาจากว่า browser ส่วนใหญ่ตอนนี้จะตัดไม่แสดงผล pop up อยู่แล้ว ทำให้ข้อมูลที่อยู่ใน pop up ก็ไม่แสดงผลไปด้วย และการใช้ pop up เหมือนกับการใช้เพื่อโฆษณามากกว่าการออกแบบเว็บอาจจะไม่ใช่เรื่องยากสำหรับผู้ที่มีความคิด ในทางสร้างสรรค์ ศิลปะ แต่การจะเริ่มต้นออกแบบและสร้างให้ดีขึ้นนั้นต้องมีการวางแผน เรียนรู้ เทคนิค ในการออกแบบอย่างถูกวิธีและถูกขั้นตอน รู้จักเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการ ออกแบบ ผู้อ่านเคยสงสัยบ้างหรือเปล่าว่า ผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบเว็บมาก่อน แต่สามารถที่สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพเหมือนกับมืออาชีพได้ ก็เพราะเขาเหล่านั้นรู้จัก เลือกใช้เครื่องมือ เรียนรู้และทำความเข้าใจในหลักการ พร้อมทั้งพัฒนาฝีมือของตนเองอยู่เรื่อย ๆ เพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างจุดเริ่มต้นและก้าวต่อไป ฉะนั้นแนวทางที่จะพาคุณก้าวสู่ จุดเริ่มต้นกับการเป็นนักออกแบบมือใหม่มีดัง ต่อไปนี้

#### (1) เข้าใจวัตถุประสงค์ก่อนออกแบบเว็บ

การทำงานทุกอย่างต้องมีวัตถุประสงค์ไว้เพื่อเป็นข้อกำหนดที่เราจะต้องทำ และ งานที่ลงมือทำนั้นก็จะได้อยู่ในขอบเขตวัตถุประสงค์ที่เราต้องการ อย่างน้อยก็ให้เราได้รู้ถึง เป้าหมายของการทำงานที่แน่นอน พุดง่าย ๆ ก็คือเราจะทำอะไรก็ต้องตั้งวัตถุประสงค์ขึ้นมาไว้ก่อน แล้วค่อยดำเนินการตาม ขั้นตอนที่เราได้ตั้งวัตถุประสงค์เอาไว้ การสร้างเว็บก็เช่นกัน ต้องมีวัตถุประสงค์ในการสร้าง เช่น เพื่อเป็นการนำเสนอข่าวด้านการท่องเที่ยว เพื่อเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับดอกไม้ เพื่อให้บริการร้านขายดอกไม้ออนไลน์ เพื่อให้บริการประชาชน เพื่อพัฒนาท้องถิ่น เป็นต้น อย่างนี้ถือมีเป้าหมายที่ชัดเจน การออกแบบก็จะได้มองเห็นภาพว่า เว็บที่กำลังจะสร้างขึ้น นั้นมีวัตถุประสงค์อะไร อะไรคือจุดเด่นเพื่อนำเสนอให้ตรงกลุ่มเป้าหมาย

#### (2) ออกแบบให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย

ถ้าพูดถึงเรื่องของการออกแบบให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายนี้เว็บทุกประเภทต้องมีเป้าหมายที่ ชัดเจนอยู่แล้ว และแต่ละเว็บก็ย่อมมีเป้าหมายที่แตกต่างกัน การออกแบบก็จะต้องให้เหมาะกับ กลุ่มเป้าหมายนั้นๆ เช่น กลุ่มวัยรุ่น กลุ่มวัยผู้ใหญ่ กลุ่มวัยทำงาน กลุ่มวัยสูงอายุ เป็นต้น นี่คือนี่คือ กลุ่มเป้าหมายของเว็บที่เป็นตัวกำหนดให้การออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรม ที่เกิดขึ้นกับ ผู้ใช้บริการในเว็บของเรา ผู้ที่เข้ามาใช้บริการอย่างน้อยความคาดหวังที่เขาต้องการนั้นคือสิ่งสำคัญ สำหรับเขา ดังนั้นสิ่งสำคัญในการออกแบบเว็บให้ตรงกับเป้าหมายคือ เรื่องของเนื้อหา รูปแบบ กราฟิก การนำเสนอและองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ควรจัดให้

เหมาะสมกับวัย เพื่อสร้างความประทับใจ ฉะนั้นการทำงานทุกอย่างเป้าหมายคือสิ่งที่เป็นคำตอบที่ทุกคนรอคอย

### (3) ออกแบบหน้าโฮมเพจอย่างมีสไตล์

การออกแบบเว็บไซต์แรกหรือเรียกว่าโฮมเพจนั้น ต้องออกแบบให้เห็นถึงความมีเอกลักษณ์ของตนเอง มีรูปแบบเป็นของตนเอง มีสไตล์เป็นของตนเอง เมื่อผู้ใช้บริการเข้ามาครั้ง แรกเขาจะจำได้ว่าเราสามารถนำเสนอในสิ่งที่เขา ต้องการ มีการแสดงถึงความทันสมัยไฮเทค ดูมี เอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะตัว โดยมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอตามความเหมาะสม สร้าง ความสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งเว็บ ผู้ใช้ก็จะสามารถจดจำลักษณะของเว็บได้อย่างดียิ่ง ปัจจัยเหล่านี้ เป็นเครื่องชี้วัดความนิยมในตัวเว็บได้เหมือนกัน เพราะการออกแบบหน้าแรกสิ่งที่สำคัญในการ ออกแบบคือ ความคาดหวังของผู้ใช้ ดังนั้นลักษณะขององค์ประกอบต่างๆ ต้องคำนึง เช่น กราฟิก เพื่อสื่อความหมาย โลโก้ สัญลักษณ์ ตำแหน่งของชื่อเรื่องและเนื้อหา เป็นต้น นอกจากนี้แล้วการ ออกแบบเพื่อให้มีสไตล์ต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจน สามารถสร้างความเพลิดเพลินให้เข้ากับ บรรยากาศระหว่างเว็บกับผู้ใช้บริการได้

### (4) จัดรูปแบบโครงสร้างเว็บอย่างเหมาะสม

การจัดวางโครงสร้างเว็บเพื่อให้ระบบการจัดวางตำแหน่งของข้อมูลสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยในแต่ละส่วนต้องมีความเหมาะสมซึ่งกันและกัน เช่น ส่วนหัวของหน้า ส่วนของสารบัญ ส่วนของเนื้อหา ส่วนท้ายของหน้า เป็นต้น ต้องจัดให้มีรูปแบบที่เป็นระเบียบ เน้นให้เห็นถึงส่วนที่ สำคัญและมีรูปแบบที่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เว็บมีความชัดเจนน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ การออกแบบเว็บที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างหน้า เว็บเพจต่างๆ รวมถึงลักษณะการเชื่อมโยงภายในแต่ละหน้าเว็บเพจ ซึ่งต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ในขณะเข้าสู่เนื้อหาในส่วนต่างๆ เป็น ต้น จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บเป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ในขณะเดียวกันโครงสร้างที่ไม่ดีก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน โครงสร้างของเว็บสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

4.1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีลักษณะการเรียงลำดับแต่ละเว็บเพจตายตัวโดยเนื้อหาจะ ดำเนินไปในลักษณะเส้นตรง ซึ่งใช้แนวคิดเช่นเดียวกับหนังสือ ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือง่ายต่อการสร้างและดูแลปรับปรุงแก้ไข ส่วนข้อเสีย นั้น ผู้ใช้จะต้องผ่านหน้าเว็บเพจที่ไม่จำเป็นก่อนเพื่อเข้าสู่เว็บเพจที่ต้องการ

4.2. โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchy Structure) โครงสร้างประเภทนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานแนวคิดของแผนผังลำดับขั้น คล้ายกับต้นไม้ ที่แตกกิ่งก้านสาขาออกไปเป็น กิ่งเล็ก กิ่ง

ใหญ่ ใบและผล โดยมีจุดเริ่มต้นที่หน้าแรกก่อนแล้วจึงเข้าสู่เว็บเพจถัดไป ซึ่งอยู่ใน ลักษณะการ แยกเป็นหัวข้อเรื่องต่างๆ และภายในแต่ละหัวข้อก็มีหัวข้อย่อยหรือเนื้อหา แยกต่อกันไป ข้อดี ของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือง่ายต่อการแยกแยะและการจัดระบบข้อมูล ส่วนข้อเสียคือต้อง ออกแบบให้มีโครงสร้างที่สมดุล

4.3. โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างประเภทนี้มีความซับซ้อน มากกว่าสองรูปแบบที่ผ่านมา เป็นการออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เว็บเพจ ของ ผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ระหว่างเว็บเพจแต่ละส่วน การเข้าสู่เว็บเพจ ของผู้ใช้จะ ไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เว็บ เพจที่ต้องการได้

4.4. โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความ ยืดหยุ่น มากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด โครงสร้างลักษณะนี้ จัดเป็น รูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว ส่วนการเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละหน้า อาศัยการโยงใย ข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้า ตัวเชื่อมโยงนี้ไม่ว่าจะปรากฏอยู่บน ตำแหน่งใดๆ สามารถที่จะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ ได้ทันที

#### (5) จัดหมวดหมู่และหัวข้อให้เข้าใจง่าย

การจัดระบบข้อมูลในเว็บไซด์เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งและคงไม่แตกต่างกับหน้าที่ บรรณารักษ์ที่จะต้องมีการจัดหมวดหมู่ของหนังสือในห้องสมุด เพื่อให้สามารถค้นหาหนังสือ ตามที่ ต้องการได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องในเว็บไซด์การจัดระบบข้อมูลนั้นไม่ได้หมายถึงการ จัดเนื้อหา เพียงอย่างเดียวแต่รวมไปถึงส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวกับหัวข้อ ชื่อเรื่อง สารบัญและระบบเน วิเกชันรวมถึง การเชื่อมโยงลิงค์ต่างๆ ในเว็บ ฉะนั้นการจัดวางกลุ่มของข้อมูลหรือชื่อเรื่องต้อง มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องซึ่งกันและกัน เพื่อให้ง่ายในการค้นหาข้อมูลได้อย่างสะดวก และ ตรงกับความต้องการ ของผู้ใช้ ซึ่งลักษณะการจัดหมวดหมู่หรือการจัดระบบข้อมูลก็มี หลากหลายรูปแบบ เช่น การจัด ตามลำดับตัวอักษร การจัดตามกลุ่มผู้ใช้ การจัดตามหัวข้อ เรื่อง เป็นต้น ดังนั้น การจัดระบบข้อมูล นอกจากจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายแล้ว ยังกลายเป็น สิ่ง สำคัญที่จะช่วยให้เว็บมีความน่าเชื่อถืออีกด้วย

#### (6) เน้นการเข้าถึงเว็บด้วยความรวดเร็ว

ในบางครั้งถ้าคุณใช้เวลาในการดาวน์โหลดหน้าเว็บเพจนานๆ คุณจะรอจนกว่าหน้า เว็บ จะดาวน์โหลดมาจนครบหรือเปล่าถ้าเว็บนี้ไม่มีเนื้อหา ที่น่าสนใจจริง การออกแบบเว็บ นอกจากจะ ออกแบบให้ดูดีและสวยงามแล้ว ต้องคำนึงถึงความเร็วในการดาวน์โหลดของหน้า เว็บเพจอีกด้วย แต่ถ้าเว็บเพจปราศจากรูปภาพและกราฟิกก็คงจะไม่มีอะไรดูดี เพราะรูปภาพ หรือกราฟิกคือเครื่องมือในการสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งสามารถสร้างความรู้สึก



ความสัมพันธ์ที่ดี ต่อผู้ใช้บริการอีกด้วย คุณสามารถกำหนดไฟล์ของกราฟิกให้เป็นนามสกุล GIF และ JPEG เพราะ เป็นไฟล์นามสกุลที่นิยมใช้ในเว็บมากที่สุดในปัจจุบัน ใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างจุดสนใจเท่านั้น อย่าใช้มากเกินไป กำหนดค่าความกว้าง(WIDTH) และความสูง (HEIGHT) ให้เหมาะสม ถ้ามีขนาดใหญ่เกินไปให้ตัดรูปภาพออกเป็นส่วนๆ กำหนดตัวอักษรและการเชื่อมลิงค์โดยที่ไม่จำเป็น ออกไป ออกแบบเว็บโดยใช้สไลด์ CSS เพื่อลดปริมาณคำสั่งของไฟล์ HTML และสิ่งที่สำคัญอย่าให้ หน้าเว็บมีความยาวเกินไป การแบ่งกลุ่มออกเป็นสัดส่วนมีรูปภาพพร้อมคำอธิบายให้เข้าใจยิ่งขึ้น

#### (7) การแสดงผลหน้าเว็บบนเบราว์เซอร์

โดยปกติคุณใช้ระบบปฏิบัติการของวินโดวส์เวอร์ชันไหนหรือใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ แล้วคุณก็มองไปยังกลุ่มผู้ใช้ว่าเขาเหล่านั้นใช้ระบบปฏิบัติการใดบ้าง ความแตกต่างของระบบปฏิบัติการย่อมมีผลต่อการออกแบบเว็บเพจ เพราะกลุ่มผู้ใช้มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน นี่ คือสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง การออกแบบไม่ใช้ว่าจะออกแบบให้เหมาะกับเฉพาะเครื่องของ ตัวเองที่ใช้งานอยู่ เท่านั้น ถ้าเป็นอย่างนี้คุณคิดติดตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว ลองพิจารณาให้ดีว่า ถ้าคุณ ออกแบบแล้วเมื่อผู้ใช้บริการเปิดขึ้นมาแล้วผลลัพธ์ที่ได้ อาจจะมี ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร น่า จนใจเลยก็ได้ ฉะนั้นคุณควรศึกษาถึงลักษณะการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายให้ได้รายละเอียดมากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบ เช่น ระบบปฏิบัติการ ชนิดรุ่นของเบราว์เซอร์ ความละเอียดของหน้าจอ จำนวนสีที่ใช้ในการแสดงผล เป็นต้น ข้อมูลทั้งหมดเหล่านี้มีอย่างน้อยที่นัก ออกแบบเว็บจะไขว่คว้าหาเพราะมันเป็นเรื่องยาก แต่ผู้ออกแบบที่ฉลาดย่อมมีทางออกที่ดีไม่ว่าจะเป็นออกแบบเว็บให้รองรับกลุ่มผู้ใช้หลายระดับ โดยให้สนับสนุนเบราว์เซอร์ที่แตกต่างกันด้วย และออกแบบความละเอียดของหน้าจอที่มีผู้ใช้มากที่สุด

จากการสำรวจในหลายเว็บไซต์เกี่ยวกับความนิยมของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์พอจะ สรุปเป็นข้อมูล สำหรับนักออกแบบเว็บมือใหม่ใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจได้ง่ายยิ่งขึ้น สำหรับการ ออกแบบและพัฒนาเว็บ ระบบปฏิบัติการ Windows XP ความละเอียดของหน้าจอ 1024 X 800 โปรแกรมเบราว์เซอร์ Internet Explorer และการแสดงสีของจอคอมพิวเตอร์ 32 บิต ทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลที่ใช้คอมพิวเตอร์นิยมใช้มากที่สุด

(8) การใช้สัญลักษณ์รูปภาพกราฟิกสำหรับเว็บ หลายเว็บไซต์ได้ใช้กราฟิกในการออกแบบเป็นหลักเพื่อทำให้เว็บมีความสวยงามและ น่าสนใจมากยิ่งขึ้น เพราะกราฟิกคือ องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของเว็บ ที่สามารถช่วยสื่อ ความหมายของเว็บให้ผู้ใช้บริการได้ เข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ ออกออกไป การออกแบบกราฟิกที่ดีย่อม หมายถึง “หน้าที่ในการชี้แนะ”

ดังนั้นภาพควรจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย ความสวยงามของกราฟิกไม่ เพียงแต่จะสร้างสีสันให้กับเว็บเท่านั้น แต่ยังถ่ายทอดอารมณ์ของเว็บเพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิกริยาโต้ตอบ ด้วยพฤติกรรมและการแสดงออกอย่างมีเหตุผล กราฟิกส่วนใหญ่ที่นิยมนำมาใช้บนเว็บจะอยู่ใน รูปแบบของ GIF และ JPEG เพราะทั้งสองนานสกุลนี้เบรเซอร์ทุกชนิดสนับสนุน สำหรับโปรแกรม ที่ใช้สำหรับงานกราฟิกบนเว็บ ถ้าคุณถนัดใช้ Photoshop หรือ Image Ready ก็สามารถสร้างชิ้นงานที่เป็นกราฟิกและภาคแอนิเมชันได้ หรือถ้าคุณอยากเห็นความแตกต่างก็ต้องใช้ Macromedia Fireworks โดยเป็นโปรแกรมที่สามารถวาดภาพแบบเวกเตอร์ที่มีคุณสมบัติในการตกแต่งภาพตัวอักษรได้อย่างดีเยี่ยม การจัดวางองค์ประกอบเป็นสัดส่วนชัดเจน สื่อความหมายเข้าใจง่าย การ ออกแบบโดยใช้ ImageReady จัดเก็บเป็นไฟล์ .GIF เพื่อให้ไฟล์มีขนาดเล็ก มีสีสันสดใสใช้โทนสีที่เข้ากัน

#### (9) การเลือกใช้สีอย่างถูกต้องหลักตามทฤษฎี

การเลือกใช้สีสำหรับเว็บนอกจากจะมีผลต่อการแสดงออกของเว็บแล้วยังเป็นการสร้าง ความรู้สึกที่ดีต่อผู้ใช้บริการอีกด้วย ดังนั้นจะเห็นว่าสีแต่ละสีสามารถสื่อความหมายของเว็บได้ อย่างชัดเจน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลให้เว็บมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น การเลือกใช้สีให้เหมาะสมกับเว็บจำเป็นต้องใช้หลักการพอสมควรชุดสีแต่ละชุดมีความสำคัญต่อ เว็บ ถ้าเลือกใช้สีไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอาจทำให้เว็บไม่สามารถชนะ ใจ ผู้ใช้บริการได้ คำว่า “ชนะใจ” หมายความว่า ผู้ใช้ยินดีที่จะกลับมาใช้บริการเรื่อยๆ อย่างไม่มีวันจบสิ้น ฉะนั้นการใช้สีอย่างเหมาะสม การใช้สีเพื่อสื่อความหมายของเว็บต้องเลือกใช้สีที่มีความ กลมกลืนกันอย่างสวยงามเว็บไซต์ของสำนักข่าวส่วนใหญ่ใช้สีขาวเป็นพื้นหลัง และสีดำหรือสีน้ำเงินเป็นข้อความ ถ้ามองในทางกลับกันอาจจะเป็นกฎของการออกแบบเว็บก็ได้ แต่ถ้าพิจารณาให้ดีจะเห็นว่ารูปแบบที่เป็นมาตรฐานดีลองเข้าไปใช้บริการดูสิครับเพื่อจะได้เห็นข้อแตกต่างเพื่อ นำมาเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

การเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ข่าวที่เป็นยอดนิยมของโลก

US News ออกแบบโดยใช้สีขาวเป็นพื้นหลังส่วนกราฟิกใช้ สีขาวและสีน้ำเงิน

ABC News ออกแบบโดยใช้สีขาวเป็นพื้นหลังส่วนกราฟิกใช้ สีขาวและสีน้ำเงิน

Net center ออกแบบโดยใช้สีขาวเป็นพื้นหลังส่วนกราฟิกใช้ สีขาวและสีน้ำเงิน

Yahoo News ออกแบบโดยใช้สีขาวเป็นพื้นหลังส่วนกราฟิกใช้ สีขาวและสีน้ำเงิน

ใช้สีสันเป็นสีหลักอย่างน่าสนใจเพื่อคลุมความรู้สึกโดยรวม พร้อมทั้งสร้างความกลมกลืนได้อย่างลงตัว ให้อารมณ์ ความรู้สึกที่ตื่นเต้น น่าค้นหา

#### (10) จัดรูปแบบตัวอักษรสำหรับเว็บให้หน้าอ่าน

ตัวอักษรที่มีหลากหลายรูปแบบที่คุณจะต้องคัดเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับข้อความ หัวข้อ เรื่อง ชื่อเรื่องหรือเนื้อหาบนเว็บ เพราะตัวอักษรแต่ละชนิดต่างก็ให้อารมณ์และความรู้สึกที่ไม่เหมือนกัน ตัวอักษรบางชนิดเหมาะสำหรับเด็ก ตัวอักษรบางชนิดเหมาะสำหรับวัยรุ่น และตัวอักษร บางชนิดเหมาะสำหรับวัยผู้ใหญ่ การเลือกใช้ตัวอักษรให้เหมาะกับกลุ่มบุคคลจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ ความสำคัญ เป็นอย่างยิ่ง เพราะการอ่านหนังสือตามปกติของคนเรานั้น ต้องใช้สายตาที่มองเห็นได้ อย่าง ชัดเจนและสามารถกวาดสายตาได้อย่างปกติตามตัวอักษรในแต่ละบรรทัด นอกจากนี้การ คัดเลือกตัวอักษรที่เหมาะสมแล้วยังต้องให้ความสำคัญกับการ จัด ตำแหน่งของตัวอักษร ให้มี ช่องว่างระหว่างตัวอักษรและระหว่างคำ มีเว้นวรรค มีหัวข้อ และเนื้อเรื่องที่ชัดเจน ควรจัดแบ่งเนื้อหาให้มีความงามที่เหมาะสม มีแทรกรูปภาพประกอบเพื่อผ่อนคลายจากการเพ่งดูตัวอักษรเพื่อ พักสายตาด้วยการเริ่มต้นการออกแบบเว็บไม่ใช่เรื่อง ยากเกินความสามารถเพียงแต่ทำความเข้าใจในหลักการ เรียนรู้โปรแกรมที่จะนำมาใช้เป็น เครื่องมือในการสร้าง หนดโปรแกรมตัวไหนก็ใช้ตัว นั้น โดยเลือกใช้ให้เหมาะกับงานที่จะทำ เพื่อให้ได้งานตามความต้องการสิ่งที่สำคัญ คือ ถ้าคุณรู้จักข้อผิดพลาดก็จงนำเอาข้อผิดพลาด นั้นมาเป็นครูแล้วแสดงความสามารถใหม่ เพื่อให้ได้เว็บตามความต้องการและมีคุณภาพ

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บ แอปพลิเคชัน (Web Application) คือ โปรแกรมประยุกต์ ที่จะเข้าถึงด้วยโปรแกรม Internet Browser ซึ่งทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time จะพบข้อดีของเว็บ แอปพลิเคชัน คือข้อมูลต่างๆที่อยู่ในระบบที่มีการไหลเวียนในแบบOnlineจึงสามารถโต้ตอบกับ ผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ รวมทั้ง สามารถใช้งานได้ง่าย โดยไม่ จำเป็นต้องติดตั้ง Client Program จะทำให้ไม่ต้อง Upgrade Client Program และสามารถ ใช้ ผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำกว่า ส่งผลให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้โปรแกรมได้จาก ทุกแห่งใน โลก ตัวอย่างระบบออนไลน์ที่เหมาะสมกับ เว็บ แอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้า หรือบริการ ต่าง ๆ ระบบงานบุคลากร ระบบงานแผนการตลาด ระบบการสั่งซื้อแบบพิเศษ และระบบงานใน โรงเรียน เป็นต้น (เอกชัย แน่นอุดร และ วิชา ศิริธรรมจักร, 2561) ในการ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า ภาษาที่ใช้มีด้วยกันหลายภาษา เช่น HTML, ASP/ASP.Net, PHP และJava Script เป็นต้น รวมทั้งมีโปรแกรมมากมายที่สามารถจะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการ พัฒนาเว็บ แอป พ ลี เค ชั น เช่น Macromedia Dreamweaver Ultra Dev, Macromedia Dreamweaver MX และMicrosoft Visual Studio.NET เป็นต้น ดังนั้นผู้ที่พัฒนาระบบจึง

เลือกใช้ Microsoft Visual Studio.NET เพื่อเป็นเครื่องมือ ในการพัฒนาและเลือกใช้ ASP.NET และ Java Script เนื่องจาก ASP.NET นั้นเป็นภาษา Script ภายใต้เทคโนโลยี Microsoft.NET ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เพื่อให้แอปพลิเคชันหรือโปรแกรม ต่างๆ สามารถ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ส่วน Java Script เป็นภาษาเชิงวัตถุที่มี ความสามารถและลูกเล่นมากมาย (อวัชชัย สุริยะทองธรรม, 2562)

## 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มา ติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของสถานที่ หรือเหตุการณ์ใดๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษาหรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่างๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูลหรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลเป็นเพียงวิธีคิดในการประมวลผลรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่การใช้ฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1. แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application)
2. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS)
3. ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
4. ข้อมูล (Data)
5. ผู้บริหารฐานข้อมูล ((Database Administrator หรือ DBA)
6. แอปพลิเคชันฐานข้อมูลเป็นแอปพลิเคชันที่สร้างไว้ให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งมีรูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเมนูหรือกราฟฟิก โดยผู้ใช้

ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเลยก็สามารถเรียกใช้งานฐานข้อมูลได้ เช่น บริการเงินสด ATM

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล พูด่างๆ ก็คือ DBMS นี้เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้และ โปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของ DBMS ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

1. กำหนดมาตรฐานข้อมูล
2. ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ
3. ดูแล-จัดเก็บข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำ
4. จัดเรื่องการสำรอง และฟื้นฟูสภาพแฟ้มข้อมูล
5. จัดระเบียบแฟ้มทางกายภาพ (Physical Organization)
6. รักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูลและป้องกันไม่ให้ข้อมูลสูญหาย
7. บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมแอปพลิเคชันอื่นๆ
8. เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกันเพื่อรองรับความต้องการใช้ข้อมูลในระดับต่างๆ

ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

เป็นคอมพิวเตอร์ที่คอยให้บริการการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานอยู่นั่นเอง เพราะฉะนั้นควรเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความรวดเร็วในการทำงาน สูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป

ข้อมูล คือ เนื้อหาของข้อมูลที่เราใช้งาน ซึ่งจะถูเก็บในหน่วยความจำของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยจะถูกเรียกมาใช้งานจากระบบจัดการฐานข้อมูล

ผู้บริหารฐานข้อมูล คือ กลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลข้อมูลผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะ ควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่กำหนดสิทธิการใช้งานข้อมูล กำหนดในเรื่องความปลอดภัยของการใช้งาน พร้อมทั้งดูแลดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ให้ทำงานอย่างปกติด้วย

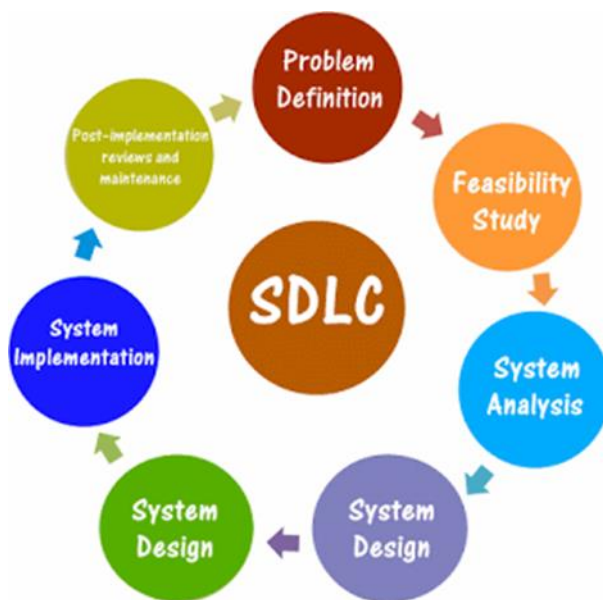
### รูปแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลที่นิยม นำมาใช้ในงานในปัจจุบันมากที่สุดฐานข้อมูลหนึ่ง โดยผู้ริเริ่มพัฒนาก็คือ อีเอฟ คอดด์ (E.F.Codd) และระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ฐานข้อมูลแบบนี้ได้แก่ Microsoft Access, DB2 และ Oracle เป็นต้น ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลชนิดนี้ ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็น แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมี จำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวสามารถเรียกชื่อได้อีก อย่างว่า ระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์เรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า เขตข้อมูล หรือ ฟیلด์ (Field) จุดเด่นของข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ง่ายต่อการเรียนรู้ และการนำไปใช้งาน ทำให้เห็นภาพข้อมูลชัดเจน ภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลเป็นแบบซีแควล ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงเข้าใจง่าย การออกแบบระบบมีทฤษฎีรองรับ สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ หมายเหตุภาษาซีแควล (Structured Query Language หรือ SQL) เป็นภาษามาตรฐาน ภาษาหนึ่ง มีรูปแบบการใช้คำสั่งเป็นภาษาเป็นภาษาอังกฤษ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและเรียนรู้ วิธีการใช้งาน ซึ่งกล่าวต่อไป

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

#### ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ การแบ่งขั้นตอนกระบวนการพัฒนาาระบบงาน เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือตอบสนองความต้องการขององค์กรให้ดีขึ้น การพัฒนาาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการทำงานของวงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

1. การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) เป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงเพื่อใช้คัดเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุด
2. การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ทำการหาความต้องการของผู้เกี่ยวข้องใน 3 เรื่อง คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความพร้อม และความคุ้มค่า เพื่อให้นำเสนอต่อผู้บริหารพิจารณาอนุมัติดำเนินการต่อไป
3. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)
4. การออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเป็นแนวคิด (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา เน้นการออกแบบโครงสร้างบนกระดาษ แล้วส่งให้ผู้ออกแบบระบบนำไปออกแบบ (System Design)
5. การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบ ต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง

6. การติดตั้ง (Implementation) นำระบบที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานระบบ

7. การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบ ต่อเนื่องหลังจากเริ่มดำเนินการ

#### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

โอโอพี (OOP) หรือออบเจกต์โอเรียนเท็ดโปรแกรมมิ่ง (Object Oriented Programming) เป็นแนวคิดในการเขียนโปรแกรมแบบหนึ่ง ที่ผู้รู้หลายๆ ท่านได้สรุปหรือได้ให้คำนิยามไว้ว่าเป็น การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ บางท่านก็สรุปว่าเป็นการเขียนโปรแกรมแบบอ้างอิงวัตถุ ซึ่งก็เป็นการให้ความหมายที่ตรงมากเลยทีเดียว

OOP เป็นวิธีการเขียนโปรแกรม โดยอาศัยแนวคิดของวัตถุชิ้นหนึ่ง มีความสามารถในการ ปกป้องข้อมูล และการสืบทอดคุณสมบัติ ซึ่งทำให้แนวโน้มของ OOP ได้รับการยอมรับ และพัฒนา มาใช้ในระบบต่างๆ มากมาย เช่น ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เป็นต้น

##### 2.2.4.1 ความเป็นมาของแนวคิดแบบ OOP

แนวความคิดดั้งเดิมของการเขียนโปรแกรม ก็คือ การแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ แนวคิดนี้คล้ายกับการใช้เครื่องคิดเลขในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การพัฒนาตัวแปลภาษาไม่ว่าจะเป็นภาษาเครื่อง ภาษาแอสเซมบลี ภาษาซี และภาษาอื่นๆ ก็มีแนว การเขียนโปรแกรมแบบเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนรูปแบบและกฎเกณฑ์ของภาษาเท่านั้น ด้วยเหตุนี้เอง เมื่อมีการเสนอแนวคิดใหม่ในการเขียนโปรแกรมที่เรียกว่า การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ นักเขียน โปรแกรมรุ่นเก่าๆ ก็ทำความเข้าใจได้ยาก

แนวความคิดแบบใหม่ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ก็คือ การเน้นถึงปัญหาและองค์ประกอบ ของปัญหา (เพื่อแก้ปัญหา) การเน้นที่ปัญหาและองค์ประกอบของการแก้ปัญหา (Problem Space) จะคล้ายกับการแก้ไข้ปัญหาและชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ที่จะต้องมี คน สัตว์ สิ่งของ เพื่อแก้ปัญหา (มีหน้าที่แก้ปัญหา) มากกว่าจะมองที่วิธีการแก้ปัญหานั้นๆ หรือ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา (Solution Space) ซึ่งเป็นวิธีการเขียนโปรแกรมแบบเก่านั่นเอง

อาลัน เคย์ (Alan Kay) เป็นผู้บุกเบิกแนวความคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุคนหนึ่ง และ เป็นผู้ที่มีส่วนในการพัฒนาตัวแปลภาษา Small Talk ที่เป็นต้นแบบของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ได้เสนอกฎ 5 ข้อ ที่เป็นแนวทางของภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุ หรือที่เรียกว่า Object-Oriented Programming (OOP) ไว้ดังนี้

1. ทุกๆ สิ่งเป็นวัตถุ (Everything is an Object)



2. โปรแกรม ก็คือ กลุ่มของวัตถุที่ส่งข่าวสารบอกกันและกันให้ทำงาน (A Program is a Bunch of Object Telling Each Other What to do by Sending Messages)

3. ในวัตถุแต่ละวัตถุจะต้องมีหน่วยความจำและประกอบไปด้วยวัตถุอื่นๆ (Each Object has Its Own Memory Made Up of Other Objects)

4. วัตถุทุกชนิดจะต้องจัดอยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่ง (Every Object has a Type)

5. วัตถุที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันย่อมได้รับข่าวสารเหมือนกัน (All Objects of a Particular Type Can Receive the Same Messages)

2.2.4.2 แนวคิดแบบ OOP ถ้าเราไม่มองในแง่มุมมองของการเขียนโปรแกรมเพียงอย่างเดียว ให้มองไปในภาพรวม มองไปในสิ่งรอบๆ ตัว เราสามารถบอกได้ว่าแนวคิดของ OOP ก็คือ “ธรรมชาติของวัตถุ” หมายความว่า OOP จะมองสิ่งแต่ละสิ่งถือเป็น “วัตถุชิ้นหนึ่ง” (Object) มันจะมีสีแดงหรือสีเขียวยาวหรือสั้น มันก็คือวัตถุชิ้นหนึ่งเหมือนกัน และเราสามารถกำหนดประเภทหรือ คลาสให้กับวัตถุเหล่านั้นได้ เช่น วัตถุสีแดงก็มารวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือวัตถุที่มีขนาดยาวก็มา รวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เป็นต้น นอกจากนี้เมื่อ OOP มองทุกสิ่งถือเป็นวัตถุชิ้นหนึ่งแล้ว ยังสามารถคิดต่อไปอีกว่า “วัตถุแต่ละอย่างนั้น ต่างก็มีลักษณะและวิธีการใช้งานเป็นของตัวเอง” ประโยคนี้มีความหมายว่า วัตถุแต่ละชนิดหรือแต่ละชิ้นต่างก็มีรูปร่าง ลักษณะ และการใช้งาน (การกระทำ) ที่แตกต่างกันออกไป เราจะเรียกคุณลักษณะของวัตถุว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) และจะ เรียกวิธีการใช้งานวัตถุว่า เมธอด (Method) ยกตัวอย่างเช่น

“ดินสอเป็นวัตถุที่มีลักษณะยาวเรียว ภายในเป็นไส้ถ่านใช้สำหรับเขียน การใช้ดินสอทำได้ โดยใช้มือจับและเขียนลงบนวัสดุรองรับ”

จากประโยคในข้างต้นเราสามารถจับใจความได้ว่า คุณลักษณะของวัตถุ (Attribute) ก็คือ “ยาวเรียว ภายในเป็นไส้ถ่าน” ส่วนการใช้งาน (Method) ก็คือ “ใช้มือจับและเขียนลงบนวัสดุ รองรับ”

จากการยกตัวอย่างข้างต้นสามารถสรุปได้แล้วว่า ถ้าเกิดวัตถุใดมีลักษณะยาวเรียว มีไส้ เป็นถ่าน เมื่อจะใช้งานจะต้องใช้มือจับและเขียนลงบนวัสดุรองรับ เราสามารถบอกได้เลยว่า สิ่งนั้นก็ คือ “ดินสอ” นั่นเอง

จะเห็นได้ว่าแนวคิดของ OOP นั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกับธรรมชาติของสิ่งหนึ่งซึ่งสามารถ แบ่งแยกสิ่งต่างๆ ออกเป็นแต่ละประเภทได้ ถ้านำเอาแนวคิดของ OOP มาใช้ในการเขียนโปรแกรม และการจัดการข้อมูล จะพบว่าโปรแกรมหรือฟังก์ชันจะมีความเป็นอิสระแก่กัน อย่างเห็นได้ชัด อธิบายง่ายๆ ก็คือ โปรแกรมหรือฟังก์ชันแต่ละตัวถึงแม้จะมาจากที่เดียวกันแต่สามารถทำงานใน คนละหน้าที่ เก็บข้อมูลคนละค่าได้ โดยจะไม่ยุ่งเกี่ยวกันแต่อย่างใด

2.2.4.3 การเชื่อมต่อ (Interface) อินเทอร์เฟซ (Interface) หมายถึง การเชื่อมต่อ ถ้าเป็นการเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ จะเรียกการเชื่อมต่อนั้นว่า ยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ (User Interface) ซึ่งโดยปกติจะหมายถึง ส่วนของหน้าจอที่ผู้ใช้ส่ง (ติดต่อ) ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน แต่ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การเชื่อมต่อยังรวมไปถึงวัตถุ (Object) เพราะในวัตถุจะต้องมี อินเทอร์เฟซ อันเป็นส่วนที่วัตถุนั้นๆ จะให้บริการหรือเป็นส่วนที่บอกว่าวัตถุนั้นๆ สามารถทำอะไร ได้บ้าง ซึ่งบางครั้งเรียกว่า เมธอด (Method)

ข้อดีของการมีอินเทอร์เฟซ ก็คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในวัตถุจะไม่กระทบต่ออินเทอร์เฟซ ดังนั้น ภายในวัตถุผู้เขียนคำสั่งสามารถดัดแปลง แก้ไข หรือเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ ภายในวัตถุยังสามารถเก็บค่าต่างๆ ได้อีกด้วย แนวความคิดนี้เองที่เป็นจุดเด่นของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เนื่องจากผู้ใช้สามารถเรียกใช้วัตถุต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องทราบกลไกการทำงานภายใน เมื่อใช้ก็เพียงแต่เรียกส่วนของอินเทอร์เฟซ (หรือที่เรียกว่า Method) นี้ โดยการส่ง ข้อความ (Message) ไปยังวัตถุที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่น การทำงานระหว่างโทรศัพท์กับรีโมท ซึ่ง การใช้งานของโทรศัพท์มีดังต่อไปนี้ คือ เปิด ปิด เปลี่ยนช่อง เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิดสัญญาณ โดยกดปุ่มสัญลักษณ์เปิดส่งไปยังตัวรับที่โทรศัพท์ หลังจากนั้นโทรศัพท์ก็จะทำงานในกลไกของการเปิด ซึ่งเราไม่ต้องรับรู้ถึงวงจรที่อยู่ภายในเลย โดย เปิด ปิด และ เปลี่ยนช่อง ก็คือ Method ของโทรศัพท์ เป็นต้น

2.2.4.4 การซ่อนรายละเอียด (Encapsulation) ส่วนประกอบของวัตถุตาม แนวความคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ จะต้องประกอบด้วยสองส่วนเป็นอย่างน้อย คือ ส่วนของคุณสมบัติใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดสถานะ โดยใช้ตัวแปรเก็บค่าต่างๆ ไว้ และส่วนของเมธอดที่เป็นตัวเชื่อมการทำงานของวัตถุนั้นๆ โดยผู้ใช้จะไม่สามารถติดต่อใช้งานตัวแปรที่อยู่ข้างในได้ในภาษา C++ จะใช้คำ Public ,Private และ Protected เข้ามาช่วยกำหนดขอบเขตการใช้

2.2.4.5 การนำวัตถุมาใช้ใหม่ (Reuse the Object) จุดประสงค์ใหญ่ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ก็คือ การนำส่วนต่างๆ ของวัตถุที่สร้างขึ้นกลับมาใช้ใหม่หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า “Reuse” เมื่อผู้เขียนโปรแกรมสร้างวัตถุมีจำนวนมากพอก็สามารถนำวัตถุที่สร้าง ขึ้นมาประกอบเป็นวัตถุใหม่ หรือที่เรียกว่าคอมโพสิชัน “Composition” ดังตัวอย่างการสร้างรถยนต์ ผู้ใช้ไม่จำเป็นจะต้องสร้างรถโดยเริ่มจากส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำใหม่ทุกครั้ง แต่ผู้ใช้สามารถสร้างจากส่วนประกอบที่มีอยู่แล้วได้

2.2.4.6 การเขียนโปรแกรมและการออกแบบระบบงานโดยปกติก่อนที่ผู้เขียนโปรแกรมจะสามารถเขียนคำสั่งได้ จะต้องมีการออกแบบระบบงานก่อนแล้วจึงเขียนโปรแกรมเป็น ภาษาต่างๆ ตามชนิดของงานและความเหมาะสม การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุก็เช่นเดียวกัน

จะต้อง มีการออกแบบระบบงานก่อน หลักสำคัญสำหรับการออกแบบเชิงวัตถุ ก็คือ การหาวัตถุให้พบ เมื่อพบวัตถุแล้วจะต้องจำแนกวัตถุออกเป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงและส่วนที่อยู่คงที่ วัตถุที่ไม่เปลี่ยนแปลงสามารถนำไปใช้ได้เมื่อมีการปรับปรุงระบบงานใหม่ นั่นเป็นเหตุผลที่ทำให้ต้องมีการ ออกแบบระบบงาน วัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ก็ได้แก่ วัตถุที่ทำหน้าที่เป็นอินเตอร์เฟซ เป็นต้น

ประโยชน์ของการโปรแกรมแบบ OOP

เทคโนโลยีของออบเจกต์โอเรียนเท็ดได้นำประโยชน์ของการพัฒนาซอฟต์แวร์มาให้ดังนี้

1. ความสามารถในการเรียกใช้ได้หลายครั้ง ออบเจกต์ได้ถูกออกแบบตามหลักการที่ว่า สามารถเรียกใช้งานได้หลายๆ ครั้ง ในหลักการนี้ทำให้ Application ของ OOP ตัวแรกอาจจะทำได้ยาก แต่ว่าโปรแกรมแอปพลิเคชันที่เขียนภายหลังจะสร้างง่ายเพราะสามารถเรียกใช้ออบเจกต์ที่ถูกสร้างไว้ตั้งแต่โครงการแรกได้

2. ความเชื่อถือได้ โปรแกรมแอปพลิเคชันของ OOP จะมีความเชื่อถือได้สูงเพราะจะรวมเอา ส่วนย่อยที่ทดสอบจนได้มาตรฐานแล้วมารวมเข้าไว้ด้วยกัน รหัส (Code) ที่เขียนขึ้นมาใหม่ ในแต่ละแอปพลิเคชันจะมีไม่มากนัก เนื่องจากรหัสส่วนใหญ่จะถูกดึงมาจากไลบรารีที่มีความเชื่อถือได้สูงอยู่แล้ว และในการโปรแกรมภาษา C++ ยังมีคุณสมบัติอื่นอีก

3. ความต่อเนื่องกัน การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ OOP ใน C++ จะเปลี่ยนไปตามฝีมือและ จำนวนนักเขียนโปรแกรมภาษา C นักโปรแกรมภาษา C ที่ชำนาญสามารถเรียนรู้หลักการของ OOP ได้ภายในเวลาไม่นาน และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ไม่ยาก อีกทั้งสามารถ แปลงโปรแกรมแอปพลิเคชันของ C เป็น C++ ได้

## 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual Studio Code

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

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

ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

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



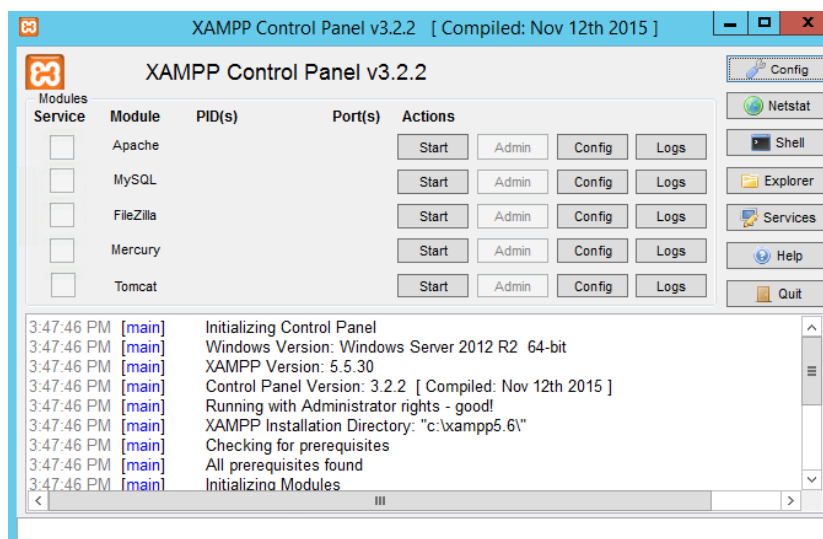
ภาพที่ 2.2 โลโก้โปรแกรม Visual Studio Code

### 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม XAMPP

Xampp คือโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของเรา ให้ทำงานในลักษณะของ WebServer นั่นคือเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราจะเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อ กับ Internet ก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น ได้ทุกที่ทุกเวลา ปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์

XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรม สำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง xampp นั้นอาจมีขนาดใหญ่สักหน่อย เนื่องจากมีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่าง ๆ ง่ายขึ้น XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit สิ่งที่น่าสนใจกว่าโปรแกรมอื่นคือมีตัวช่วยติดตั้ง CMS ที่เรียกว่า BitNami ซึ่งช่วยให้คุณติดตั้ง CMS รุ่นใหม่ ๆ ที่ได้รับความนิยมอีกด้วย

นอกจาก Xampp แล้วยังมีโปรแกรมในลักษณะนี้ อีก เช่น Appserv, Wamp เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้งานคือเวอร์ชันของ Apache, PHP และ MySQL เนื่องจาก CMS แต่ละตัวนั้นมีความต้องการเวอร์ชันไม่เท่ากัน ก่อนใช้งานจึงต้องพิจารณาให้ดี ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหา หรือเกิดปัญหาในการใช้งานน้อยที่สุดนั่นเอง



ภาพที่ 2.3 โปรแกรม XAMPP

### 2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

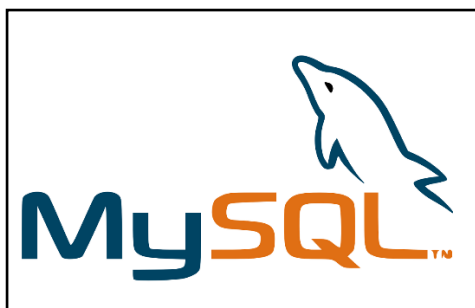
MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากชาวสวีเดน 2 คน ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และชาวฟินแลนด์ 1 คน Michael “Monty” Widenius ซึ่งได้จัดตั้งบริษัทที่ชื่อว่า MySQL ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนี้ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี 1979 แต่ได้เปิดให้ใช้งานจริงเมื่อปี 1996 และ MySQL ยังเป็นโปรแกรมที่ได้รับรางวัล Linux Journal Reader ‘s Choice Award 3 ปีซ้อน ซึ่งเป็นเครื่องการันตีความสามารถของโปรแกรมนี้ได้เป็นอย่างดีเยี่ยม ในปัจจุบันได้ถูกซื้อไปอยู่กับเจ้าของคนใหม่ที่บริษัทว่า ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) ถึงแม้ว่าจะมีการขาย MySQL ให้กับ Sun แล้วแต่โปรแกรมนี้ก็ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้กลายเป็นโปรแกรมที่ทุกคนเลือกใช้งาน

ความสามารถที่ทำให้ MySQL กลายเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ทุกคนไว้วางใจก็คือการสนับสนุนการทำงานได้เกือบทุกระบบปฏิบัติการณ์ อาทิเช่น Windows และ Linux เป็น

ต้น นอกจากนี้ MySQL ยังเป็นที่นิยมในการนำไปใช้งานกับ Web Application เป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันเกือบทุกเว็บไซต์ได้ใช้งานโปรแกรม MySQL ทั้งสิ้น

นอกจากความสามารถในการรองรับระบบปฏิบัติการหลากหลายรุ่นแล้ว ความสามารถในการจัดการต่างๆก็ทำได้ดีอีกด้วย ซึ่งจุดเด่นของ MySQL นั้นก็คือความเร็วเมนูการใช้งานที่สะดวกสบาย พร้อมกับความเอาใจใส่ในการดูแลด้วยการอัปเดตความสามารถของโปรแกรม MySQL จากผู้ผลิตอยู่เรื่อยๆ ุทำให้ MySQL มีความสามารถใหม่ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ

MySQL เป็นฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูลแบบโครงสร้าง ซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจะอยู่ในรูปแบบของตารางเพื่อช่วยให้สามารถค้นหาและสืบค้นข้อมูลได้ง่ายกว่าการเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบตารางนั้นส่งผลให้การทำงานของ MySQL นั้นทำงานได้รวดเร็วและยืดหยุ่น และข้อมูลทุกๆตารางจะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลต่างๆได้ตามต้องการ



ภาพที่ 2.4 โลโก้MySQL

### 2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ User interface

User Interface Design หรือ Human-Computer Interaction คือ การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องของตลอดจนภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา นักการศึกษา นักออกแบบกราฟิก ช่างเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษยวิทยา นักออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อมารวมกัน พัฒนาการออกแบบพัฒนาส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย มีการฝึกอบรมการใช้งานน้อย เพิ่มมาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานในระบบ (U.S Military Standard for Human Engineering Design Criteria, 1999) นอกจากนี้ การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีจะทำให้งานที่สำเร็จออกมาดีใช้งานได้ง่าย เรียนรู้ได้ง่าย เมื่อได้ผลงานออกมาดีก็จะสามารถแข่งขันกับ

ซอฟต์แวร์ อื่นๆ ในตลาดได้ ดังที่ Jacob Nielsen ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ Web Usability ได้กล่าวไว้ว่า “Bad usability equal no customers.” ไม่มีใครอยากใช้งานระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้งานยาก เพราะเมื่อใช้งานยาก ก็จะไม่มีคนอยากจะใช้ Universal Usability ในการออกแบบส่วนต่อประสานเราควรคำนึงถึงเรื่องใดบ้าง

1. ความหลากหลายของผู้ใช้งานทั้งทางกายภาพและสภาพแวดล้อม
2. บุคลิกของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน / ความต่างระหว่างบุคคล มนุษย์เราย่อมมีความแตกต่างกัน
3. ความแตกต่างของสติปัญญาและความสามารถในการรับรู้
4. ความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม
5. ผู้ใช้งานที่ไร้ความสามารถหรือพิการ
6. อายุของผู้ใช้งาน
7. การออกแบบสำหรับเด็ก เด็กต้องการการออกแบบที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ ต้องมีการเร้า ความสนใจสูง
8. การปรับให้เข้ากับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ที่มีอยู่เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความเข้ากันไม่ได้ ของระบบ

ข้อคำนึงดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การออกแบบส่วนต่อประสานควรที่จะคำนึงถึงแทบทุกเรื่องไม่ว่าจะเป็นเพศ อายุ เชื้อชาติ ศาสนา ก็นำมาเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาได้ทั้งสิ้น เช่น ในบาง ศาสนามีข้อห้ามสำหรับการแสดงภาพสัตว์ สิ่งของบางชนิด, ผู้ใช้งานที่เป็นเด็กจะนิยมภาพที่มีสีสันฉูดฉาดมากกว่าผู้ใหญ่ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในการใช้งานก็เป็นส่วนหนึ่ง เช่น เมื่อเราจะ ออกแบบตู้โฆษณากลางแจ้งมีแสงมาก แต่เราออกแบบให้มีสีที่มีการตัดกัน (Contrast) น้อยจะทำให้ผู้ใช้งานมองเห็นข้อความที่เราสื่อไม่ชัดเจน แม้กระทั่งความแตกต่างเฉพาะบุคคลเช่นบางคนชอบ อ่านมากกว่าฟัง บางคนชอบภาพเคลื่อนไหว มากกว่าภาพนิ่ง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นตัวแปรในการออกแบบส่วนต่อประสานทั้งสิ้น Principle หลักการในการออกแบบส่วนต่อประสาน (Ben, 2005)

ประเมินทักษะผู้ใช้งาน เพราะผู้ใช้งานมีหลากหลาย การรู้จักผู้ใช้ เป็นหลักการแรกที่ต้องทำ (Hansen, 1971) เราอาจแบ่งทักษะผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ผู้ใช้มือใหม่ (Novice or first-time user) ผู้ใช้ระดับกลาง (Knowledgeable intermittent users) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert frequent user) หากจะออกแบบให้ใช้งานได้กับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจะเป็นเรื่องง่าย แต่ถ้าต้องออกแบบ ให้คนทั้งสามกลุ่มเข้าใจรวมกันได้ จะเป็นเรื่องที่ยากและท้าทายมาก

แจกแจงงาน นักออกแบบต้องแจกแจงหน้าที่และงานของระบบให้ละเอียดก่อนแล้ว  
เรียงลำดับว่างานไหนมีความสำคัญก่อน งานไหนสำคัญหลัง

เลือกแบบการมีปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์มีได้หลายรูปแบบนักออกแบบต้องเลือกให้  
เหมาะสม เช่น Direct manipulation การจับต้องสัมผัสโดยตรง เช่น การลากไอคอนลงไปบนถัง  
ขยะ แสดงว่าต้องการลบ มีข้อดีคือ ภาพแสดงถึงหน้าที่อย่างชัดเจน เรียนรู้ได้ง่าย จดจำได้ง่าย  
หลีกเลี่ยงความผิดพลาด สนับสนุนการค้นหา และก่อให้เกิดการปฏิบัติตาม มีข้อเสียคือ สร้าง  
ยาก และต้องการการแสดงผลที่เป็นกราฟิกและต้องอาศัยเครื่องมือ (เมาส์, พ้อยเตอร์)

Menu Selection การเลือกเมนู มีข้อดีคือ เรียนรู้ได้ง่าย ลดการใช้คีย์บอร์ด เกิดการ  
ตัดสินใจที่มีโครงสร้างลดการเกิดข้อผิดพลาด มีข้อเสียคือเมนูที่มากไปทำให้การนำเสนอไม่ดี  
ทำให้ผู้ใช้งานที่คล่องใช้งานได้ช้าลง ใช้พื้นที่ในการแสดงผลมาก

Form Fill in การเติมค่าลงในฟอร์ม มีข้อดีคือ การกรอกข้อมูลมีความง่าย ผิดพลาดได้โดย  
ไม่ ยาก และมีคำแนะนำที่สะดวก มีข้อเสียคือ ใช้พื้นที่แสดงผลมาก

Command Language ภาษาสั่งการ เป็นการใช้อักษรในการสั่งการ ส่วนใหญ่จะใช้  
กับ ผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญ มีข้อดีคือ ยืดหยุ่น ดึงดูดผู้ใช้ระดับสูง ผู้ใช้สามารถสร้างคำสั่งเองได้  
มี ข้อเสียคือ มีข้อผิดพลาดได้ง่าย ต้องการการอบรมและการจดจำสูง

Natural Language ภาษาพูด หรือภาษาที่ใช้โดยธรรมชาติ มีข้อดีคือ สร้างสาระสำคัญของ  
ของ ระบบการเรียนรู้ มีข้อเสียคือ ต้องแยกแยะบทสนทนา อาจไม่แสดงถึงเนื้อหา อาจต้อง  
พิมพ์มาก และคาดเดาไม่ได้ ใช้กฎ 8 ข้อสำหรับการออกแบบหน้าจอ

Strive for consistency ทำให้เกิดความสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นเมนู ไอคอน สี รูปแบบ  
ตัวอักษรต่าง ๆ ควรจะมีความสม่ำเสมอ เป็นรูปแบบเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์ สี ขนาด  
ที่ใช้ ควรจะเป็นชุดเดียวกัน

Cater to universal usability ให้ความพอใจกับทุกคน กับทุกกลุ่มผู้ใช้ เราอาจต้องหา  
ข้อมูล ผู้ใช้งานมาให้ครอบคลุมทั้งหมด แล้วเลือกการออกแบบที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พอใจ

Offer information feedback ให้ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ ข้อมูลป้อนกลับจะ  
เป็น ตัวเร้าที่ดีสำหรับผู้ใช้งาน ให้มีความรู้ว่าการกระทำได้ควบคุมและโต้ตอบกับระบบอยู่

Design dialog yield closure ออกแบบให้มีจุดเริ่มต้น ระหว่างกลาง และจุดสุดท้าย

Prevent error มีการป้องกันความผิดพลาดจากผู้ใช้งาน เช่น เมื่อมีการคลิกเมาส์ผิดที่  
หรือ ป้อนข้อมูลผิด ระบบจะมีข้อความเตือนว่าผู้ใช้งานป้อนข้อมูลผิดพลาด จะช่วยลดความ  
ผิดพลาด ของข้อมูลได้มาก



Permit easy reversal of actions สามารถย้อนกลับได้ง่ายเพื่อแก้ไขหากเกิดข้อผิดพลาด

Support internal locus of control ระบบมีการจัดการการควบคุมภายใน ต้องออกแบบให้ เกิดการตอบสนองของหน้าจอกับสิ่งที่ผู้ใช้งานกระทำลงไปให้มีความสัมพันธ์กัน

Reduce short-term memory load ลดความยาวของเวลาที่นำเสนอเนื้อหาเพื่ออำนวยความสะดวกจำใน ความจำระยะสั้น

นอกจากนี้ปรมาจารย์ทางด้านกรออกแบบส่วนต่อประสาน Jakob Nielson ได้สรุปสาระสำคัญของการออกแบบให้ใช้งานง่ายไว้ 10 ข้อ ดังต่อไปนี้

Visibility of system status

ระบบต้องแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นเสมอว่าตนกำลังทำอะไรอยู่ กำลังจะเกิดอะไรขึ้น และให้ผล ป้อนกลับในเวลาที่เหมาะสม

Match between system and the real world

ระบบต้องสามารถพูดภาษาเดียวกันกับผู้ที่ใช้โดยมีตรรกะการใช้งานที่เป็นธรรมชาติ ไม่ใช่ ภาษาที่แปลกไปจากปรกติ

User control and freedom

ผู้ใช้อีกจะใช้งานผิดพลาดจึงจำเป็นต้องมีทางออกให้เสมอสำหรับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อผู้ใช้งานทำผิด สนับสนุนการ Undo และ Redo

Consistency and standards

มีความสม่ำเสมอและเป็นมาตรฐานไปทุก ๆ หน้าจอของการออกแบบ ผู้ใช้งานต้องไม่สับสนในเรื่องการจัดวางหรือขนาดของตัวหนังสือ ตัวระบบเองก็ควรจะมีชุดป้อนคำสั่งต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน

Error prevention

ระบบควรจัดให้มีคำเตือนให้ระวังความผิดพลาดซึ่งเป็นสิ่งที่ดีที่จะช่วยป้องกันความผิดพลาด ระบบควรจะให้มีการตกลงใจซ้ำอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความแน่นอนของการตัดสินใจของผู้ใช้ เช่น ท่านต้องการแก้ไขหรือไม่ ให้ตอบแก้ไข หรือ ไม่แก้ไข

Recognition rather than recall

พยายามทำให้ผู้ใช้งานต้องใช้ความจำในการจดจำคำสั่งต่างๆในระบบให้น้อยที่สุดโดยการทำให้ส่วนประกอบหน้าจอ การออกคำสั่งปฏิบัติและส่วนตัวเลือกมีความชัดเจน วิธีการใช้งานต้องเข้าถึงได้ง่ายและรับรู้ได้ง่าย

Flexibility and efficiency of use

มีความยืดหยุ่นสำหรับผู้ใช้งานหลากหลายกลุ่ม และมีประสิทธิภาพในการทำงาน

Aesthetic and minimalist design

การนำเสนอเนื้อหาต้องไม่รวมเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องหรือใช้อย่างน้อยๆ เพื่อจะได้เน้นเนื้อหาที่เราต้องการสื่อสารอย่างเต็มที่

Help users recognize, diagnose, and recover from errors

ข้อความแสดงความผิดพลาดต้องปรากฏในแบบตัวอักษรธรรมดาไม่ใช่โค้ดโปรแกรมที่เข้าใจยาก ระบุปัญหาและบอกวิธีแก้ไข ให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้เอง

Help and documentation

ถึงแม้จะคาดหวังไว้ว่าระบบที่ดีต้องทำงานได้โดยไม่ต้องอาศัยคู่มือการใช้แต่อย่างไรก็ตาม คู่มือก็ยังคงมีความจำเป็น ในคู่มือต้องมีการแบ่งสารบัญช้อมูลที่ให้ต้องหาง่ายเจาะจงไปยังหน้าที่ต่าง ๆ มีการเรียงลำดับอย่างเป็นระบบ และไม่หนาจนเกินไป

### 2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา PHP

PHP เป็นหนึ่งในภาษา Web Programming ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน โดย PHP ย่อมาจาก Personal Home Page หรือสามารถเรียกอย่างเป็นทางการได้ว่า PHP Hypertext Preprocessor ปัจจุบัน PHP มีผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ Open Source ทำให้ PHP มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและแพร่หลาย สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการ การทำงานของ PHP

PHP เป็นภาษาที่มีการทำงาน ที่เรียกว่า Server Side Script คือมีการทำงานที่ฝั่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) โดยเครื่องไคลเอนต์ (Client) มีการร้องขอที่จะดูเว็บไซต์ไปที่ฝั่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์และไฟล์ PHP ต่างๆ จะเก็บไว้ที่ฝั่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีการติดตั้ง PHP Interpreter ที่จะแปลคำสั่งต่างๆ ของไฟล์ PHP ที่มี และจะส่งข้อมูลกลับมาให้ผู้ใช้งานในรูปแบบของภาษา HTML โดย PHP Interpreter จะแปลไฟล์ PHP Script ต่างๆ ที่ถูกเรียกดูก่อนจะส่งข้อมูลกลับไปให้เครื่องไคลเอนต์ในรูปแบบของคำสั่ง HTML

ข้อดีของ PHP

1. สร้างฟอร์มโต้ตอบ หรือรับส่งข้อมูลกับผู้ใช้ได้

2. แทรกโค้ด PHP เข้าไประหว่างโค้ดภาษา HTML ได้ทันที
3. มีฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานที่หลากหลาย
4. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น Access MySQL Oracle SQLServer
5. สนับสนุนการติดต่อกับโปรโตคอลได้หลากหลาย เช่น HTTP POP3
6. ใช้งานได้ฟรี เพราะเป็น Opensource
7. ใช้งานได้บนทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น UNIX, Linux หรือ Windows
8. ภาษาสคริปต์ใช้คำสั่งที่เข้าใจง่าย
9. ใช้ร่วมกับคำสั่ง XML ได้ทันที



ภาพที่ 2.5 โลโก้ภาษาพีเอชพี (PHP)

#### 2.2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า “สคริปต์” (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองของผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ “แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง” (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจกต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

ในการใช้งาน JavaScript นั้น จำเป็นต้องใส่ Code ให้อยู่ระหว่างแท็ก `<script>` และ `</script>` โดยตัวคำสั่ง JavaScript นี้จะอยู่ในส่วนแท็ก `<head>` และ `<body>` ของเอกสาร HTML เช่น JavaScript ในแท็ก `<body>`

### 2.2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับ HTML

HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการสร้างไฟล์เว็บเพจ โดยมีแนวคิดจากการสร้างเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext Document) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดย Tim Berners-Lee เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้พัฒนาเอกสารในรูปแบบของเว็บเพจเผยแพร่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีโครงสร้างการเขียนที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของข้อความ, รูปภาพ หรือวัตถุอื่นๆ เรียกใช้เอกสารเหล่านี้โดยการใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Mozilla Firefox, Opera, Netscape navigator, Internet Explorer ฯลฯ เป็นต้น

ในปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) ในปัจจุบัน ทาง W3C ผลักดัน รูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่า มาทดแทนใช้ HTML รุ่น 4.01 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ขณะที่ HTML รุ่น 5 ยังคงยังอยู่ในระหว่างการพิจารณาในการใช้งาน

องค์ประกอบของภาษา HTML สามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อความทั่ว ๆ ไป และส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดรูปแบบข้อความที่แสดง ซึ่งเราเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยแท็กคำสั่งของ HTML จะอยู่ในเครื่องหมาย < และ > ซึ่งมีหลักในการเขียนดังนี้

1. รูปแบบแท็กจะแยกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนเริ่มต้นของแท็ก เรียกว่า “แท็กเปิด” และส่วนจบของแท็ก เรียกว่า “แท็กปิด” โดยในส่วนของแท็กปิดต้องมีเครื่องหมาย Slash (/)
2. แท็ก (Tag) เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือ การลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket ( < ) และ greater-than bracket ( > ) โดยที่ Tag HTML
3. บางแท็กอาจจะไม่ต้องมีแท็กปิดก็ใช้งานได้ เช่น <br>
4. สามารถพิมพ์เป็นตัวเล็กตัวใหญ่ เช่น <HTML>, <html>, <Html> จะมีความหมายเหมือนกันเพื่อรองรับเอกสารแบบ XHTML
5. บางแท็กจะต้องมีตัวกำหนดคุณสมบัติ เรียกว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) และค่าที่ถูกกำหนดให้ใช้ในแท็ก (Value) โดยจะเขียนไว้หลังแท็ก

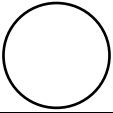
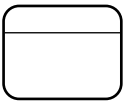

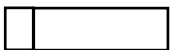


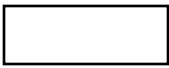

## 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

### 2.3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูง โดยแผนภาพ ดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานกับข้อมูล (Process and Data) เพื่อให้ ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในระบบ โดยที่แผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระหว่าง กระบวนการกับข้อมูลแต่ในบางครั้งนักวิเคราะห์ระบบก็ ต้องการทราบรายละเอียดอื่นๆ ที่ นอกเหนือไปจากนี้ ก็จะต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้าช่วย เช่น คำอธิบายการประมวลผล ตารางการ ดัดสินใจ หรือแบบจำลองข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในรายละเอียดเฉพาะในเรื่องนั้นๆ เป็นสำคัญ อย่างที่ได้กล่าวไปว่า แผนภาพกระแส

ข้อมูล เป็นวิธีการนำเสนอภาพรวมด้านความต้องการหลักๆ ของระบบ อันประกอบด้วยอินพุต เอาต์พุตโปรเซส และข้อมูลโดยทุกคนในที่ทีมงานพัฒนาระบบ สามารถมองเห็นระบบได้จาก แผนภาพนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ ระบบ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ กระแสข้อมูลจะมีอยู่ 4 สัญลักษณ์ด้วยกัน คือ โปรเซส (Process) ดาตาโฟลว์ (Data Flow) เอ็กซ์ เทอร์นัลเอนทิตี (External Entities) ดา ตาสโตร์(Data Store) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ , 2555: 192–201) ดังรูปภาพ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน แผนภาพกระแสข้อมูล

**ตารางที่ 2.1** สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

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

### 2.3.2 Entity – Relationship Diagrams (E-R Diagram)

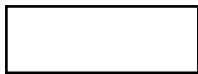
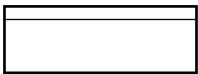


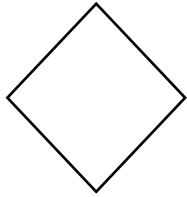
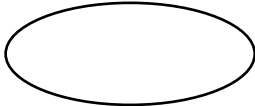
อี-อาร์ไดอะแกรม Entity – Relationship Diagrams (E-R Diagram) เป็นโมเดลที่ถูกแนะนำโดย Peter Chen ในปี ค.ศ. 1976 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอโครงสร้างฐานข้อมูล ในระดับแนวคิดในลักษณะของแผนภาพที่มีโครงสร้างที่ง่ายต่อ การทำความเข้าใจ ทำให้สามารถเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดที่มีในระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ ระหว่างเอนทิตี เหล่านั้น องค์ประกอบของอี-อาร์ไดอะแกรมอี-อาร์ไดอะแกรมมีองค์ประกอบ สำคัญ 3 ส่วน คือ เอนทิตี (Entity) แอททริบิวท์ (Attribute) และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship) เอนทิตี (Entity) หมายถึง สิ่งต่างๆ หรือวัตถุ ที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลัง พัฒนาอยู่เอนทิตีอาจเป็น สิ่งที่เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรือ อยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอนทิตีเชิงแนวความคิด และเอนทิตีเชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอนทิตีที่เป็นรูป ธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอนทิตีที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน แอททริ


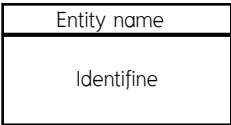
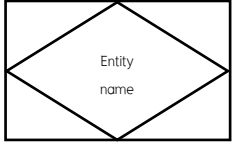
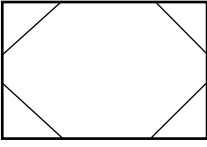
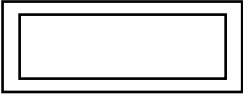
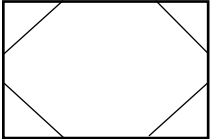
บิวท์ (Attribute) คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของแต่ละ เอ็นทิตีซึ่งเอ็นทิตีหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยแอททริบิวท์ได้มากกว่าหนึ่งแอททริบิวท์ ขึ้นกับว่า ระบบงานที่กำลังพัฒนานั้น ต้องการรายละเอียดของแต่ละเอ็นทิตีมากหรือน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น เอ็นทิตีของนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวท์ คือ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา คณะที่สังกัด ที่อยู่ เป็นต้น ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ เอ็นทิตีในระบบงานหนึ่งๆ สามารถมีความสัมพันธ์ กับเอ็นทิตีอื่นได้ตัวอย่าง เช่น ในระบบบุคลากรประกอบด้วย เอ็นทิตีพนักงาน และ เอ็นทิตีแผนกที่มีความสัมพันธ์ ในลักษณะที่ว่าพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใด หรือ ในระบบการลงทะเบียน ประกอบด้วย เอ็นทิตีนักศึกษาและ เอ็นทิตีวิชาซึ่งสัมพันธ์กันในลักษณะที่ว่านักศึกษาแต่ละคนจะลงทะเบียนเรียนวิชาใด โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

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







ในการออกแบบ ได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ชื่อ -อาร์ไดอะแกรมซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.2** สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย			
		ใช้แสดง Entity			
		Relationship Line ใช้เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity			
	-	Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียน แสดงความสัมพันธ์			
	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>Entity name</td></tr> <tr><td>attribute 1</td></tr> <tr><td>attribute 2</td></tr> </table>	Entity name	attribute 1	attribute 2	Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
Entity name					
attribute 1					
attribute 2					

		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

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

### 2.3.3 ผังงาน Flowchart

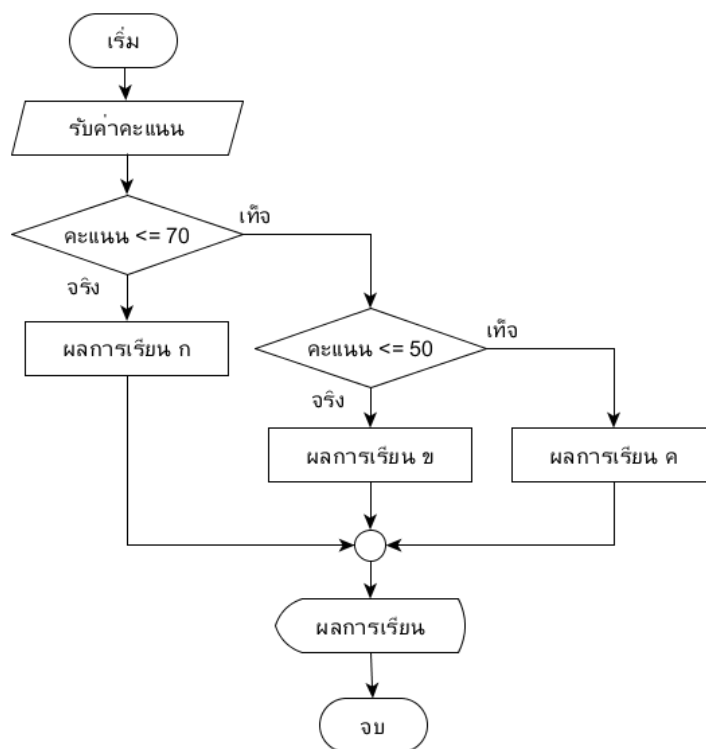
ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทน ขั้นตอนคำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่า ประเภทของผัง งานแบ่งออกมาเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่างกว้าง ๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

2) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการ ทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์ประโยชน์ของผังงาน

- 1) ทำให้เข้าใจ และแยกแยะปัญหาได้ง่าย (Problem Define)
- 2) แสดงลำดับการทำงาน (Step Flowing)
- 3) หาข้อผิดพลาดได้ง่าย (Easy to Debug)
- 4) ทำความเข้าใจโปรแกรมได้ง่าย (Easy to Read)
- 5) ไม่ขึ้นกับภาษาใดภาษาหนึ่ง (Flexible Language)


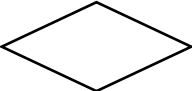

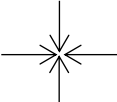




ภาพที่ 2.6 ตัวอย่าง Flowchart

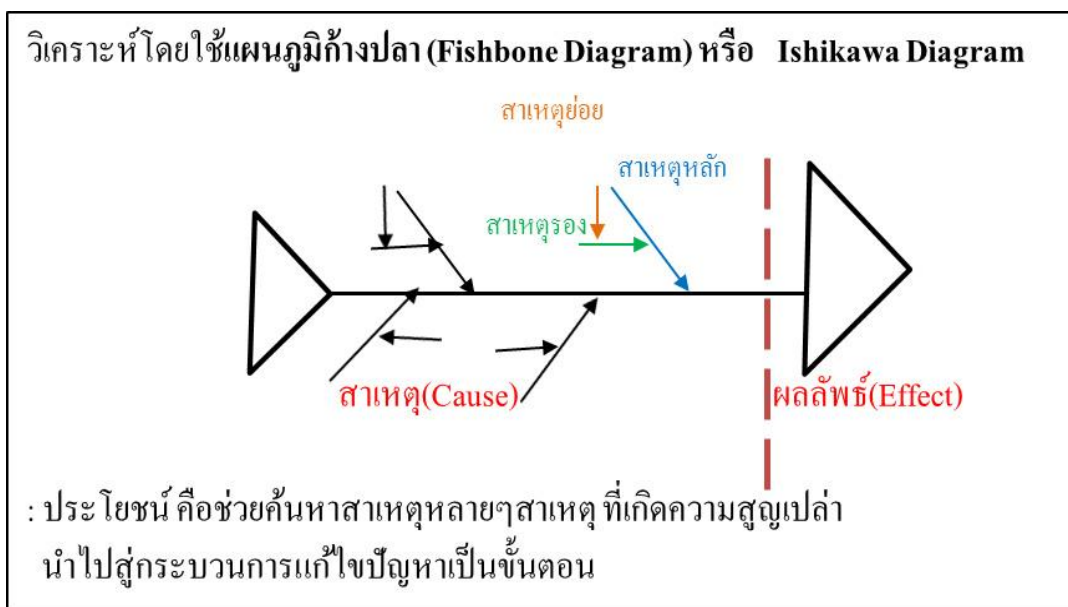
ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (Flowcharting symbols)

สัญลักษณ์	ชื่อ	คำอธิบาย
	สัญลักษณ์เทอร์มินัล (terminal symbol)	แสดงจุดเริ่มต้น และจุดจบการทำงาน
	สัญลักษณ์การนำข้อมูลเข้า (input/output symbol)	สัญลักษณ์การรับเข้าหรือแสดงผล
	สัญลักษณ์การนำข้อมูลเข้าด้วยมือ (manual input symbol)	แสดงการนำข้อมูลเข้าด้วยแป้นพิมพ์ (keyboard) หรือเมาส์ (mouse)
	สัญลักษณ์การประมวลผล (process symbol)	แสดงการประมวลผล ได้แก่ การคำนวณและการกำหนดค่า
	สัญลักษณ์เอกสาร (document symbol)	แสดงการแสดงผลลัพธ์บนกระดาษ

	สัญลักษณ์การแสดงผล (display symbol)	การแสดงผลลัพธ์ทางหน้าจอ
	สัญลักษณ์การตัดสินใจ (decision symbol)	แสดงการตัดสินใจหรือการเปรียบเทียบ
	สัญลักษณ์จุดต่อภายในหน้า (on-page connector symbol)	แสดงจุดต่อเนื่องของผังงานที่อยู่ในหน้าเดียวกัน สะดวกที่จะใช้เส้นโยงหากัน
	ทิศทาง (Elow line)	ทิศทางขั้นตอนดำเนินงาน

#### 2.3.4 แผนภูมิแก๊งปลา

แผนภูมิแก๊งปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause And Effect Diagram) เป็นเครื่องมือทางการบริหารรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น จากการทำดำเนินงาน ทางธุรกิจถือว่าเป็นเรื่องรวมปกติ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยปัญหาเพียงเล็กน้อยจนถึงปัญหาระดับใหญ่ ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปัญหาใหญ่ก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการ แก้ไขปัญหาหาต่างๆ เนื่องจากปัญหาได้รับการพอกพูนอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับการเอาใจใส่ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในด้านการดำเนินงานแล้ว อาจทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบและส่งผลกระทบต่อความเสียหายหรือล่มสลายได้ ในขณะเดียวกันหากธุรกิจใดที่สามารถ จัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาล่วงไปได้ด้วยดีย่อมหมายถึงความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาก็เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่และก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย หลักการแก้ไขปัญหานั้น นักวิเคราะห์ระบบควรมีการกำหนดหัวข้อของปัญหา และหาสาเหตุของปัญหาให้ได้ก่อน ซึ่งแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดีคือการเอามาประยุกต์เขียนแผนภูมิแก๊งปลา ซึ่งแผนภูมิแก๊งปลาสามารถเรียกได้หลายชื่อ Fishbone Diagram เช่น Cause-and-Effect Diagram หรือ Ishikawa Diagram



ภาพที่ 2.7 แผนภูมิก้างปลา(FISH-BONE DIAGRAM)

### 2.3.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือพจนานุกรมข้อมูลที่แสดงรายละเอียดตารางข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล (Database) ทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการได้สะดวก มากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูลเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของพจนานุกรมโดยทั่วไปและ รูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายชนิดของข้อมูลแต่ละตัวว่าเป็นตัวเลข อักขระข้อความหรือวันที่ เป็นต้น เพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ในการอ้างอิงหรือ ค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล หรือจะเรียกง่ายๆ ว่าเป็นเอกสารที่ใช้อธิบายฐานข้อมูลหรือการจัดเก็บ ฐานข้อมูล (“Data Dictionary”, 2556: ออนไลน์)

#### 2.3.5.1 แบบของข้อมูล (Data Type)

เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตารางว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่เรากำลังใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บ และการทำดรรชนี (index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่ใช้งาน โดย data types บน database มีด้วยกันหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวอักษร

ลำดับที่	ชื่อประเภท	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บข้อมูล
1	VARCHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรทุกครั้งที่เลือกชนิดของฟิลด์เป็นประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดความยาวของข้อมูลลงไปด้วยซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 1-255 ฟิลด์	ขนาดข้อมูลจริง +1byte
2	CHAR(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรแบบที่ถูกระบุความกว้างเอาไว้ คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมือนกับ VARCHAR หากทำการสืบค้นโดยเรียงตามลำดับ ก็จะเรียงข้อมูล	ตามจำนวน อักขรที่ระบุ
3	TEXT	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรเช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่สามารถเก็บได้มากขึ้น โดย สูงสุดคือ 65,535 ตัวอักษรหรือ 64KB เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลพวกเนื้อหาต่าง ๆ ที่ยาว ๆ	ขนาดข้อมูล จริง +2byte
4	MEDIUMTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง +3byte
5	LONGTEXT	เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร เช่นเดียวกับ TINYTEXT แต่เก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร	ขนาดข้อมูล จริง +4byte
6	ENUM	ตัวอักษรเป็นข้อมูลประเภทระบุค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่มีจะให้ค่า null สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ตัวอักษร	ตามจำนวน อักขรที่ระบุ

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดเลขจำนวนทศนิยม

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมี เครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่ เก็บ ข้อมูล
1	FLOAT(M,D)	-3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E- 38	0 และ 1.175494351E38 ถึง 3.402823466E+38	4 byte
2	DOUBLE(M,D)	-1.79769313486231 57E +308 ถึง - 2.22507385850720 14E -308	2.250738585072014E308 ถึง1.7976931348623157E +308	8 byte
3	DECIMAL(M,D) หรือ NUMERIC(M,D)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบ ระบุจำนวนหลัก M ทุก หลักรวมจุดทศนิยม และ D หลักหลัง ทศนิยม เช่น 123.34 ให้กำหนดเป็น DECIMAL(3,2)	เก็บค่าเลขทศนิยมแบบระบุ จำนวนหลัก M ทุกหลักรวม จุดทศนิยม และD หลักหลัง ทศนิยม เช่น123.34 ให้ กำหนดเป็นDECIMAL(3,2)	ถ้า d=0 ขนาดที่ เก็บคือ m+1byte

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	ค่าตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย	ค่าตัวเลขแบบไม่มี เครื่องหมาย	เนื้อที่ เก็บ ข้อมูล
1	TINYINT(M)	-128 ถึง 127 0	0 ถึง 255	1 byte
2	SMALLINT(M)	-32768 ถึง 32767	0 ถึง 65535	2 byte
3	MEDIUMINT(M)	-8388608 ถึง 8388607	0 ถึง 16777215	3 byte
4	INT(M) หรือ INTEGER(M)	-2147483648 ถึง 2147483647	0 ถึง 4294967295	4 byte
5	BIGINT(M)	9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807	0 ถึง 1844674407370 9551615	8 byte

ตารางที่ 2.8 แสดงข้อมูลประเภทข้อมูลชนิดวันและเวลา

ลำดับ ที่	ชื่อประเภท ข้อมูล	รายละเอียด	เนื้อที่เก็บ ข้อมูล
1	DATE	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ โดยเก็บได้จาก 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ.9999 โดยจะแสดงผลในรูปแบบ YYYY-MMDD	3 byte
2	DATETIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา โดยจะเก็บได้ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ไปจนถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 โดยรูปแบบการแสดงผลจะเป็น YYYYMM-DD HH:MM:SS	8 byte
3	TIMESTAMP(M)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทวันที่ และเวลาเช่นกัน แต่จะเก็บในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS หรือ YMMDDHHMMSS หรือ YYYYMMDD หรือ YYMMDD แล้วแต่ว่าจะระบุค่า M เป็น 14, 12, 8 หรือ 6 ตามลำดับสามารถเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ไป จนถึงปีค.ศ. 2037	8 byte
4	TIME	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทเวลา มีค่าได้ตั้งแต่ -838:59:59 ไปจนถึง 838:59:59 โดยจะแสดงผลออกมาในรูปแบบ HH:MM:SS	3 byte
5	YEAR(2/4)	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทปี ในรูปแบบ YYYY หรือ YY แล้วแต่ว่าจะเลือก 2 หรือ 4 (หากไม่ระบุจะถือว่าเป็น 4 หลัก)	1 byte

### 2.3.6 ตารางการดำเนินงานการจัดทำโครงการ

เป็นการดำเนินงานตามโครงการ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

#### 1.1. การปฏิบัติงานโครงการ

เป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการ โดยต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลปฏิบัติงานเป็นระยะๆ รายงานความก้าวหน้าของโครงการ และยังใช้เป็นการนิเทศงาน (Supervising) ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในการแนะนำ ดูแล แก้ไข ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการจัดทำโครงการให้มีประสิทธิภาพด้วย ทั้งนี้วิธีการจัดทำรายละเอียด สำหรับการปฏิบัติงานมีได้หลายวิธี แต่ในที่นี้จะใช้ Gantt's Chart ซึ่งเป็นตารางความสัมพันธ์ ระหว่างกิจกรรมที่จะปฏิบัติและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม ทำเป็นตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) ซึ่งเป็นตารางกำหนดระยะเวลา ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยให้การควบคุม เวลา และแรงงาน เป็นอย่างไร มีประสิทธิภาพ และช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำเสร็จทันเวลา โดยแน่นอนจะเป็นระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรม ส่วนแนวตั้งจะเป็นกิจกรรม ต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้

#### 1.2. การประเมินผู้ปฏิบัติงาน

เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานตามโครงการตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อประเมินผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.9** ตัวอย่างตารางการดำเนินงานการจัดทำโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน			
	2564		2565	
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. Study and Gathering Resources	←-----→			
2. Setting Up Environment for Developing	←-----→			
3. Structure Designing		←-----→		
4. Implementation		←-----→	→	
5. Testing and Debuging		←-----→	→	→
6. Development			←-----→	→
7. Report and Documentation				←-----→

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เกศนรี ศรีหนาท, ศศิธร นาคสุด (2562) จัดทำโครงการ การศึกษาเรื่องระบบการควบคุมอุณหภูมิของไก่แช่แข็งในคลังสินค้าห้องเย็น เพื่อให้ทราบถึงวิธีการควบคุมอุณหภูมิไก่แช่แข็งในคลังห้องเย็นไม่ให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าและพร้อมจัดส่งไปยังผู้บริโภค เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการภายในคลัง ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคของการทำงานระบบเพื่อนำแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพภายในคลังสินค้าไปใช้ในการศึกษา และการประกอบอาชีพในอนาคต พร้อมทั้งนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้การจัดทำโครงการ ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ทั้งนี้ผู้จัดทำโครงการจึงศึกษาเพื่อนำความรู้ที่ได้ภายใน บริษัท จีเอฟพีที จำกัด(มหาชน) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

ประดิษฐ์ พุฒิกุลบวร และยงยุทธ เหมะลา (2560) โครงการนี้เป็นการศึกษาการบริหารสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา โรงงานผลิตขนมหวาน ปัญหาที่พบคือต้นทุนสินค้าคงคลังของบริษัทมีมูลค่าสูง วัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสมและลดต้นทุนสินค้าคงคลังประเภทบรรจุภัณฑ์ สติกเกอร์ ฟิล์ม และวัตถุดิบแห้ง จำนวน 102 รายการโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Amalysis เพื่อทำการแบ่งกลุ่มรายการสินค้าตามมูลค่า และFSN Analysis เพื่อทำการแบ่งกลุ่มรายการสินค้าตามอัตราการหมุนเวียน ทำการวิเคราะห์ร่วมกันแบบสองปัจจัยด้วย ABC-ESN Mattix Analysis ในการแบ่งประเภทสินค้าเพื่อหารายการสินค้าที่มีมูลค่าสูง (A) และมีมูลค่าปานกลาง (B) แต่ไม่ได้มีอัตราการหมุนเวียนสูง (F) พบว่ามีจำนวนรายการทั้งหมด 37 รายการ จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสินค้าอัตราการหมุนเวียนต่ำด้วยทฤษฎี Why-Why Analysis พบว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากการขาดรูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสมจึงทำการปรับปรุงโดยการเสนอรูปแบบการสั่งซื้อใหม่ด้วยเทคนิคการสั่งซื้อที่ประหยัด และเทคนิคซิลเวอร์-มีล จากการศึกษารูปแบบการจัดซื้อก่อนปรับปรุงพบว่า ต้นทุนรวมสินค้าคงคลังมีมูลค่า 774,860.37 บาท จากผลการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการสั่งซื้อใหม่ที่ใช้ปรับปรุงคือรูปแบบการสั่งซื้อด้วยเทคนิคซิลเวอร์-มีล โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบกับรูปแบบการสั่งซื้อก่อนการปรับปรุงพบว่า มูลค่าต้นทุนรวมสินค้าคงคลังลดลง 763,254.32 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 98.50

ปัทมาวี จันทร์รัตน์แสง (2563) วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการการขายสินค้า (กรณีศึกษา: ร้านแบ็ก เฮาส์) โดยร้าน แบ็ก เฮาส์เป็นร้านจัดจำหน่ายกระเป๋าที่มีลักษณะรูปแบบต่างๆ โดยปกติการทำงานภายในร้านจะทำด้วยมือบันทึกลงบนกระดาษเท่านั้น จึงทำให้มีความผิดพลาดในหลายๆด้าน เช่น กระดาษที่จดคำสั่งซื้อของลูกค้าหาย ตัวหนังสือที่เขียน



ด้วยปากกาไดโนน้ำ จางหาย และการคำนวณราคาให้ลูกค้าผิด จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้ทำการพัฒนาระบบจัดการการขายสินค้า (กรณีศึกษา: ร้านแบ็ก เฮาส์) โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสินค้าได้ คำนวณราคาขายออกใบเสร็จ และออกรายงาน ส่วนที่ 2 พนักงานขาย สามารถเข้าสู่ระบบ การขายสินค้าหน้าร้านออกใบเสร็จการขายให้แก่ลูกค้า และดูรายการขายสินค้าของตนเอง โดยระบบพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา คือ Editplus ด้วยภาษา PHP ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL บริหารจัดการข้อมูลด้วยภาษา SQL โดยระบบช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และช่วยในการคิดคำนวณเงินได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

สุพรพันธ์ จิตธรรม และปวีณา เชาวสิตวงศ์ (2560) งานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังอาหารแช่แข็งนำเข้าจากต่างประเทศที่มีปริมาณสินค้าคงคลังจัดเก็บไว้เป็นจำนวนมากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการใช้บริการคลังเช่าสาธารณะในการจัดเก็บสินค้า ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลและหารูปแบบในการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม โดยได้มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและแบบล้นงวดกำหนดปริมาณและช่วงเวลาในการสั่งซื้อสินค้าและนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบในปัจจุบัน ผลที่ได้พบว่าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง ทำให้สินค้าตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดของบริษัทกรณีศึกษามีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังรวมของสินค้าชนิดที่ 1,2 และ 3 ลดลงไป 59%,69% และ 89% ตามลำดับ ซึ่งมีผลมาจากค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นตัวหลักสำคัญที่ลดลงอย่างมาก เนื่องจากระบบปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงสินค้าคงคลังที่เหลือมาจากปีที่ผ่านมาจึงทำให้มีการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงตั้งแต่ต้นปี และยังส่งผลให้อัตรากาไรหมุนเวียนของสินค้าคงคลังของสินค้าทั้ง 3 ชนิดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ยังมีระดับในการให้บริการลูกค้าคิดเป็น 100%

อุลย์พร หลังแก้ว (2560) เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษากำลังเผชิญกับปัญหาสินค้าที่ต้องจัดเก็บมีปริมาณมากต่อวัน ในขณะที่พื้นที่จัดเก็บสินค้าที่มีเนื้อที่จำกัดและไม่เพียงพอจึงจำเป็นต้องนำสินค้าส่วนที่ไม่สามารถจัดเก็บได้ไปฝากเก็บกับบริษัทผู้ให้บริการในเครือ ส่งผลให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการใช้บริการรวมเป็นจำนวนเงินที่สูง ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการสร้างคลังสินค้าอาหารแช่แข็งเองกับการใช้ผู้ให้บริการบริษัทในเครือ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ต้นทุนการใช้บริการฝากสินค้าจัดเก็บในคลังผู้ให้บริการในเครือกับการสร้างคลังสินค้าอาหารแช่แข็งเอง และนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางการเงินสำหรับการลงทุน โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) การวิเคราะห์เชิง

เทคนิคและอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) จุดคุ้มทุนและการวิเคราะห์ความอ่อนไหวตลอดอายุโครงการ 30 ปีจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบเมื่อครบอายุของโครงการพบว่าทางเลือกแรก (การใช้ผู้ให้บริการบริษัทในเครือ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 482.05 ล้านบาท ในขณะที่ทางเลือกที่สอง (การสร้างคลังสินค้าอาหารแช่เย็นเอง) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 607.62 ล้านบาท นอกจากนี้ทางเลือกที่สองมีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 1 ปี 1 เดือน และมีอัตราผลตอบแทนในการลงทุน (IRR) เท่ากับ 84.91% ที่ Discount rate เท่ากับ 8% ดังนั้นการสร้างคลังสินค้าอาหารแช่เย็นเองมีความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนมากกว่าการใช้ผู้ให้บริการบริษัทในเครือ ในการฝากสินค้าจัดเก็บเนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่ามากกว่าอีกทางเลือก นอกจากนี้ อัตราผลตอบแทนในการลงทุนของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยที่มีความน่าสนใจในการลงทุน

## 2.5 สรุป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีวรรณกรรมและเว็บไซต์ที่มีผู้ทำมาแล้ว ดังนั้นผู้จัดทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการการซื้อขาย และคลังสินค้าสำหรับอาหารแช่แข็ง กรณีศึกษา ร้าน Frozen food by fiat ลำพูนได้จัดทำเว็บเพื่อการจัดการข้อมูลการทำงานที่เป็นระบบเว็บแอปพลิเคชัน มีการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ที่เหมาะสม ใช้งานง่าย ใช้ภาษาโปรแกรม PHP และ CSS เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว และประหยัดทรัพยากรเครือข่ายได้เป็นอย่างดี มีการออกแบบและจัดทำแบบจำลองการพัฒนา ระบบ เพื่อดูกระบวนการในการทำงานของระบบ การจัดทำโมเดล DFD เพื่อดูโครงสร้างกระบวนการในการทำงานของระบบอย่างละเอียด ซึ่งจะทำให้การจัดทำเว็บแอปพลิเคชันทำได้ง่ายขึ้น และจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการออกแบบการจัดการข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลภายในกิจการที่สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี และระบบไม่ซับซ้อน