

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีเครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจ จัดสรรงบประมาณงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ซึ่งได้มีการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูล ข้อมูลที่มีความสำคัญให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิด

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการการวิเคราะห์ (Data Analytic)
- 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)
- 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.2 ทฤษฎี

- 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล
- 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการด้านงบประมาณ
- 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์
- 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS
- 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ Visualization

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.3.1 ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)
- 2.3.2 ซอฟต์แวร์ Rapid Miner
- 2.3.3 ซอฟต์แวร์ Navicat
- 2.3.4 ซอฟต์แวร์ Weka

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 สรุป

2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการการวิเคราะห์ (Data Analytic)

การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการค้นหาคำตอบจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ และการทำงาน อย่างไรก็ตาม หน้าที่สำคัญของผู้วิเคราะห์ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย มีความสามารถในการตีความ มีความสามารถในการหา ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สำหรับขั้นตอนหรือกระบวนการในการวิเคราะห์ ดังนี้ (Marzano. 2001 : 30 -60 ; Prapansiri Susoarat. 2013)

1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่ใช้วิเคราะห์ ในขั้นนี้เมื่อกำหนดแล้วจึงทำการเก็บรวบรวมโดยอาจมีมากหรือน้อย หลาย แล้วแต่เรื่องที่ต้องการวิเคราะห์

2) ขั้นการกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดข้อสงสัย จากปัญหาของสิ่งที่ต้องการ วิเคราะห์ ซึ่งอาจกำหนดเป็นคำถาม หรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ

3) ขั้นการกำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์เป็นการกำหนด ข้อกำหนด หรือกฎเกณฑ์ สำหรับใช้แยก ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้เป็นการทำข้อตกลงเบื้องต้นว่าจะดำเนินการวิเคราะห์ภายใต้ข้อกำหนด และหรือข้อจำกัด

4) ขั้นการพิจารณาวิเคราะห์เป็นการพิจารณาวิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้คำถาม 5W1H [What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)] หรือดำเนินการตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย

5) ขั้นการสรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ โดยข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์อาจมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนั้นหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะนำผลการวิเคราะห์ไปเทียบกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่

6) ขั้นการพยากรณ์เป็นการทำนายล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้น จะมีผลกระทบอย่างไร โดยทั่วไปหลักเกณฑ์และวิธีการในการพยากรณ์

กระบวนการวิเคราะห์ดังกล่าว 6 ขั้นตอนหากสรุปจัดหมวดหมู่ก็จะพบว่ามี 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) ขั้นการจัดหรือแยกประเภทข้อมูลที่จะศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ (รวมเอาขั้นที่หนึ่ง สองและสามรวมกัน) เป็นขั้นตอนเพื่อสะดวกและง่ายต่อการที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไป รวบรวมและบันทึกข้อมูลในอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ (2) ขั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล (ขั้นที่สี่) โดย

เลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและระดับของข้อมูลที่น่ามาศึกษาและสามารถตอบคำถามตามจุดมุ่งหมาย การวิจัยที่ตั้งไว้และ (3) ชี้แนะเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้ (รวมเอาขั้นที่ห้าและหก) โดยพยายามเสนอให้มีความแจ่มชัดและเข้าใจง่ายนั่นเอง

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

Association Rule (กฎความสัมพันธ์) เป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในงานวิจัยสำหรับค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานะข้อมูลขนาดใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ตัวอย่างการนำกฎความสัมพันธ์นี้ไปใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้า (Market Basket Analysis) ซึ่งวิธีนี้จะหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ลูกค้ามักจะซื้อพร้อมกัน ข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าเหล่านี้สามารถนำมาช่วยในการวางแผนทางการตลาด เช่น การจัดวางสินค้าที่มักจะถูกซื้อด้วยกันไว้ใกล้ๆ กันหรือการจัดโปรโมชั่นให้กับสินค้า เป็นต้น (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2558; Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013)

การค้นหากฎความสัมพันธ์

วิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนดังนี้

1) การหา Frequent Itemsets คือกลุ่มของไอเท็มที่มีค่าสนับสนุน (Support) มากกว่าหรือเท่ากับ ค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (Minimum Support) โดยสับเซตของ Frequent Itemsets จะเป็น Frequent Itemsets เช่น ถ้า {A, B, } เป็น Frequent Itemsets แล้ว {A} และ {B} ต้องเป็น Frequent Itemsets ด้วยเช่นกัน

2) การสร้างกฎความสัมพันธ์จาก Frequent Itemsets ที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และจะยอมรับกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นมาก็ต่อเมื่อ กฎนี้มีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) มากกว่าหรือเท่ากับ ค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ (Minimum Confidence) รูปแบบทั่วไปของกฎความสัมพันธ์คือ $X \rightarrow Y$ โดยที่ X เป็นเงื่อนไข และ Y เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น หรืออยู่ในรูปของ ถ้า...แล้ว (IF ... THEN ...) การประเมินค่าของกฎว่าจะสามารถนำไปใช้งานได้หรือไม่จะใช้ค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) มีการคำนวณ (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013; Pooja et al., 2017) ดังนี้

- ค่าสนับสนุน (Support) จะวัดความน่าจะเป็นของจำนวนรายการของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันเทียบกับจำนวนรายการทั้งหมด

$$\text{Support}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{จำนวน transaction ที่ } X \text{ และ } Y \text{ เกิดขึ้นพร้อมกัน}}{\text{จำนวน transaction ที่เกิดขึ้นทั้งหมด}} \quad (1)$$

- ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) จะวัดความน่าจะเป็นเมื่อเกิดเหตุการณ์หนึ่ง (X) แล้ว จะเกิดอีกเหตุการณ์หนึ่งตามมา (Y) ดังนี้

$$\text{Confidence } (X \cap Y) = \frac{\text{จำนวน transaction ที่ X และ Y เกิดขึ้นพร้อมกัน}}{\text{จำนวน transaction X}} \quad (2)$$

อัลกอริทึม Apriori (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013; Pooja et al., 2017) เป็นอัลกอริทึมที่นำเสนอโดย Agrawal และ Srikant ในปี ค.ศ. 1994 เป็นอัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยทำการค้นหาแบบแนวกว้างก่อนและใช้การนับทรานแซคชัน (T) โดยจะสร้างไอเทม (Items) และตรวจสอบเซตไอเทมที่ปรากฏขึ้นทีละชั้น ซึ่งจะเริ่มจากเซตไอเทมที่มีสมาชิกเท่ากับหนึ่ง หากเซตไอเทมใดมีค่าสนับสนุน (Support) น้อยกว่าค่าสนับสนุนที่กำหนดก็ให้ตัดเซตไอเทมนั้นออก ไม่นำไปสร้างเซตไอเทมในชั้นถัดไป การทำงานของอัลกอริทึมนี้จะวนไปเรื่อย ๆ จนไล่ไปทุกระดับชั้น หรือไม่เหลือเซตไอเทมที่จะสร้างในชั้นถัดไป ในการนับจำนวนทรานแซคชันอัลกอริทึม Apriori จะตรวจสอบทรานแซคชันครั้งเดียวในแต่ละระดับชั้น ซึ่งจะตรวจดูว่าทรานแซคชันนั้นบรรจุเซตไอเทมใดบ้าง จุดเด่นของอัลกอริทึมนี้อยู่ที่ความสามารถในความเร็วของการค้นหาไอเทมเซตที่ปรากฏบ่อยด้วยการไม่พิจารณาไอเทมเซตที่ปรากฏซ้ำที่มีความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก เพราะต้องทำความเข้าใจว่าปัญหาคืออะไร ต้องการคำตอบของปัญหาในทิศทางหรือลักษณะใด หากไม่เข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งนอกจากจะไม่ได้คำตอบที่ต้องการแล้ว ยังสูญเสียเวลาและทรัพยากรไปโดยไร้ประโยชน์ด้วย

2) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data Understanding) เป็นการทำความเข้าใจว่าข้อมูลที่จะนำมาใช้ควรมีลักษณะอย่างไร แหล่งข้อมูลอยู่ที่ใดและที่สำคัญที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน (Costs of Data) ที่จะได้มาซึ่งข้อมูลเหล่านั้นมีค่าใช้จ่ายเท่าไร รวมทั้งควรต้องประเมินมูลค่าของประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาใช้

3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) โดยปกติระบบประมวลผลข้อมูล นำเข้าข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบที่จำกัด (Fixed Known Format) แต่ในความเป็นจริงข้อมูลส่วนใหญ่ ไม่ได้จัดเก็บ

ในลักษณะดังกล่าวจึงต้องการกระบวนการแปลงข้อมูล (Data Transformation) หรือเปลี่ยนชนิดข้อมูล (Data Conversion) เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในลักษณะหรือรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปประมวลผลหรือวิเคราะห์ต่อไป

4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) คือ การสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ (Relational Pattern) อาจอยู่ในรูปของแบบจำลองบนซอฟต์แวร์ (Computer Model) หรือสมการความสัมพันธ์ (Equation) ก็ได้

5) การประเมินผล (Evaluation) หลังจากที่ได้แบบจำลองแล้ว ต้องทำการประเมินผลว่าแบบจำลองนั้นมีความถูกต้องแม่นยำมากน้อยเพียงใด โดยอาจทดลองในระบบเสมือน (Simulation) หรือนำไปประมวลผลกับข้อมูลจริงที่มีอยู่เพื่อเปรียบเทียบผล ของการวิเคราะห์ว่าถูกต้องเป็นร้อยละเท่าใด

6) การนำไปใช้งาน (Deployment) หลังจากที่ได้แบบจำลองที่มีคุณภาพและความถูกต้องแม่นยำตามที่เรารต้องการก็สามารถนำไปใช้งานจริง โดยอาจต้องมีการปรับแต่งเพื่อความเหมาะสมในสภาวะจริง อีกทั้งยังต้องติดตั้งร่วมกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System) อย่างไรก็ตามหลังจากการติดตั้งแล้วควรมีการปรับปรุงแบบจำลองเป็นระยะ ๆ (Periodic Update) เพราะแท้จริงแล้วการทำเหมืองข้อมูลไม่มีที่สิ้นสุด

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.1.3.1 Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การถ่ายทอดข้อมูล ในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” ในที่นี้หมายถึง มีความชัดเจน(Clarity) มีความแม่นยำ(Precision) และมีประสิทธิภาพ(Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization อาจทำให้เราไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ ส่วนผสมที่สำคัญในการทำให้เกิดประสิทธิภาพ ในการทำ Visualization ได้แก่

1) Visual cues / Visual encoding การแปลงข้อมูลให้แสดงในลักษณะของรูปร่าง สี หรือขนาด เช่น ถ้าลองดูกราฟด้านบน จะสังเกตเห็นได้ว่าจุดแต่ละจุดแสดงข้อมูลจำนวนโฮมรัน ในแต่ละปี หรือเส้นที่ลากระหว่างแต่ละจุดแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโฮมรัน จากปีหนึ่งไปอีกปีหนึ่ง

2) Coordinate systems หมายถึงระบบพิกัดที่ช่วยทำให้เกิดพื้นที่ที่มีโครงสร้าง สำหรับใส่ข้อมูลที่ต้องการแสดง รูปแบบพื้นฐานที่เราเห็นได้ทั่วไป

3) Scale / Data types: จะต้องสอดคล้องกับระบบพิกัดข้างต้น โดย Data types พื้นฐานนั้นมีอยู่ 3 ประเภทได้แก่ ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric), ข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ (Categorical) และข้อมูลตามลำดับเวลา (Time Series)

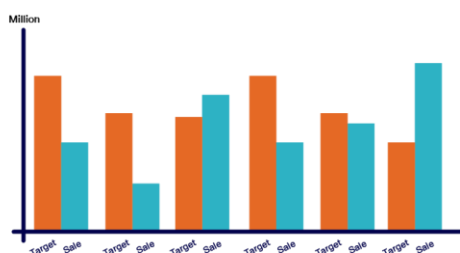
4) Context ในกรณีที่ผู้รับสารไม่คุ้นเคยกับข้อมูล เป็นหน้าที่ของ Data Scientist ที่จะต้องระบุบริบทของข้อมูลให้ชัดเจน และอธิบายว่าควรจะอ่านข้อมูลจากกราฟอย่างไร อย่างเช่น การตั้งชื่อกราฟ ระบุแกน X แกน Y ว่าคืออะไร หรือการระบุเหตุการณ์บางอย่างที่สำคัญลงบนแกนลำดับเวลา เพื่อให้ผู้อ่านสามารถตีความและเข้าใจได้มากขึ้น

2.1.3.2 การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันเป็นยุคที่เทคโนโลยี เข้าถึงทุกคน ทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้นคนที่ นำเสนอข้อมูลจึงต้องนำเสนอข้อมูลให้น่าสนใจ เข้าใจง่าย และรวดเร็ว จึงเกิดการสร้าง Data Visualization ขึ้นมา Data Visualization เป็นการใชภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัด ได้ซึ่งอาจนำเสนอออกมาในรูปแบบ แผนภูมิ กราฟ กราฟิก และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเลือกแผนภูมียอดนิยมที่ใช้กันบ่อย ๆ ดังนี้

1) แผนภูมิแท่ง (Bar Charts) เป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนนอน แกนตั้ง ที่นิยมแสดงออกมาในรูปแบบสี่เหลี่ยมที่สามารถบอกความสูงได้ เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลในแต่ละชุด เช่น รายรับในแต่ละเดือน ยอดขายที่ขายได้จริงเปรียบเทียบกับเป้าหมาย ยอดขายที่ตั้งไว้ เป็นต้น ซึ่งแผนภูมิแท่งยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท

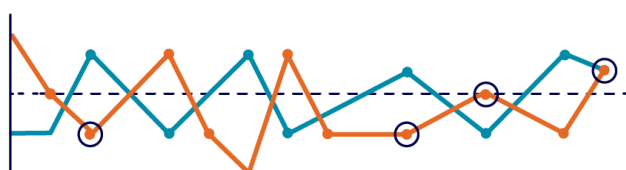
1.1 แผนภูมิแท่งแบบจัดกลุ่ม เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่มีข้อมูลย่อยๆ อยู่ภายใต้ข้อมูลใหญ่ เป็นการเน้นให้เห็นข้อมูลย่อยนั้นๆ

1.2 แผนภูมิแท่งแบบวางซ้อนกัน เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นข้อมูลย่อยในแต่ละข้อมูลใหญ่และยังแสดงให้เห็นสัดส่วนของข้อมูลย่อยต่างๆ เหล่านั้นได้ด้วย ใช้แผนภูมินี้เมื่อมีชุดข้อมูล หลายชุดและต้องการเน้นผลรวมทั้งหมด



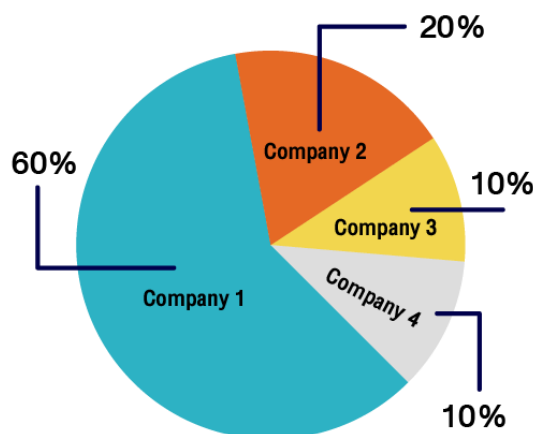
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิแท่ง (Bar Charts)

2) แผนภูมิเส้น (Line Charts) แผนภูมิเส้น มีลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่ง ซึ่งประกอบด้วย แกนตั้งและนอน เพียงแต่เปลี่ยนจากแท่งข้อมูลเป็นจุดบนแผนภูมิ แผนภูมิประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วง ใช้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาเพื่อดูแนวโน้ม รวมถึงสามารถใช้พยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้ เช่น ข้อมูลของยอดขายในแต่ละปี หรือไตรมาส และนำมาวิเคราะห์เพื่อดูแนวโน้ม เป็นต้น



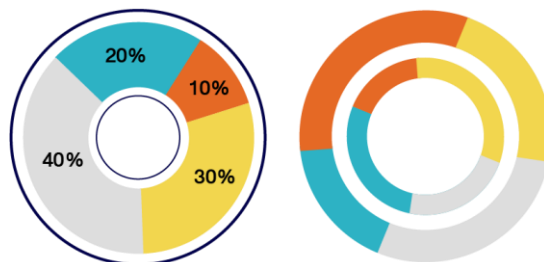
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างแผนภูมิเส้น (Line Charts)

3) แผนภูมिवงกลม (Pie Charts) แผนภูมिवงกลมเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงาม แต่ในทางกลับกัน อาจจะดูยากในเรื่องของการประมาณขนาดของแต่ละชิ้น ยิ่งถ้ามีจำนวนชิ้นมาก จะยิ่งแยกยาก เพราะต้องใช้หลายสี ในการนำเสนอข้อมูล เช่น ส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share), ข้อมูลแสดงส่วนผสมต่างๆ เป็นต้น



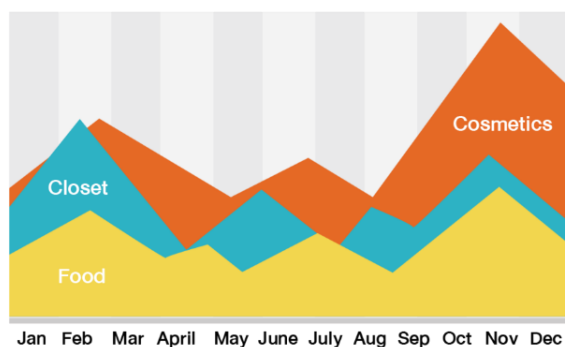
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมिवงกลม (Pie Charts)

4) แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts) แผนภูมิโดนัทมีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลม แต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุด โดยนำเสนอข้อมูลเป็นวงกลมซ้อนกันหลายๆ ชั้น นั่นเอง



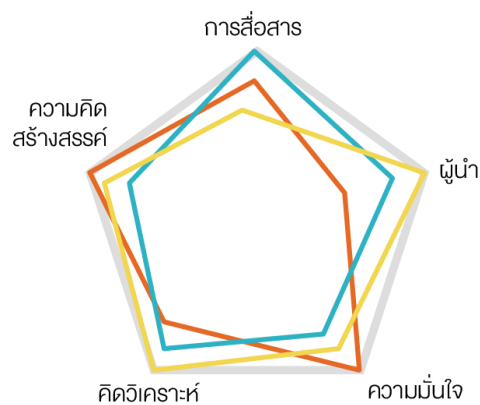
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)

5) แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts) มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น แต่มีการแรเงาพื้นที่ใต้เส้นข้อมูล หรือระหว่าง 2 เส้น เพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความแตกต่างระหว่างเส้น เหมาะสำหรับเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา แสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูล เช่น ข้อมูลของการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าในแต่ละเดือน ตามหมวดหมู่เครื่องสำอาง เสื้อผ้าแฟชั่น อาหาร ตามลำดับ



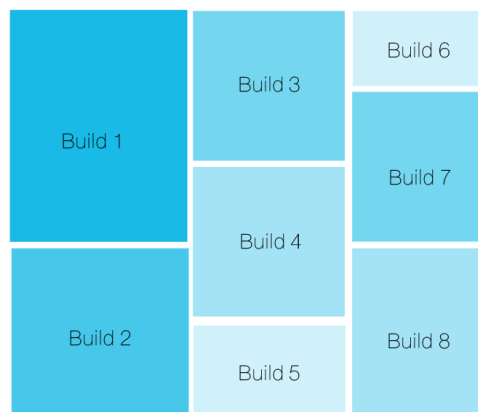
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)

6) แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts) มีลักษณะคล้ายแผนภูมิเส้นที่มีการแสดงผลแบบวงกลม จำนวนเหลี่ยมของเรดาร์เท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล แผนภูมินี้ไม่ได้บอกถึงความต่อเนื่องของข้อมูล แต่เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของข้อมูล เช่น นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของการรับพนักงานใหม่ เพื่อดูจุดอ่อนจุดแข็งของแต่ละคน เป็นต้น



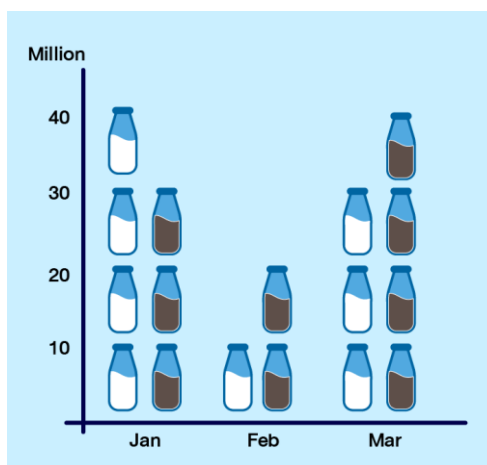
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)

7) แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps) คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่ แสดงผลได้ในแบบลำดับชั้น เหมือนแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นถึงเขตพื้นที่แสดงพื้นที่สีที่แตกต่างกันได้



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)

8) แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph) เป็นแผนภูมิที่ประกอบไปด้วยแกนนอน และแกนตั้ง แต่เลือกใช้รูปภาพ หรือไอคอนแทนจำนวนของสิ่งของนั้นๆ เช่น การแสดงผลจำนวนของนมที่ขายได้ ในแต่ละเดือน โดยนำเสนอทั้งนมรสจืด รสช็อกโกแลต เปรียบเทียบในแต่ละเดือน ซึ่งมีการนำเสนอลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง แต่เปลี่ยนจากแท่งเป็นรูปภาพของนม 2 รสชาติ แทนก็ทำให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งแนวทางการนำเสนอข้อมูลลักษณะนี้ต้องอาศัยความคุ้นชินของคนดูเพื่อแทนสัญลักษณ์ภาพลงไป เช่น เมื่อพูดถึงจำนวนคนอาจจะแทนด้วยภาพไอคอนคนหรือเมื่อพูดถึงจำนวนเงิน ควรแทนภาพเป็นเหรียญเงินหรือแบงค์ แทนก็จะทำให้คนดูเข้าใจง่ายจากสัญลักษณ์ภาพที่คุ้นเคยอยู่แล้วและยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าการใช้กราฟแท่งสีเหลี่ยมอีกด้วย



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่ารูปแบบการนำเสนอข้อมูลมีหลายแบบมากมาจะต้องพิจารณาข้อมูลที่มี และศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้สามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูล

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล

2.2.1.1 ข้อมูล (Data)

ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงซึ่งใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการอธิบาย เหตุผล การสนทนา หรือการคำนวณ” ข้อมูลจัดเป็นองค์ประกอบหลักในการขับเคลื่อนหน่วยงาน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับกระบวนการปฏิบัติงาน เทคโนโลยีสารสนเทศ สถานที่ รวมถึงบุคลากร ข้อมูลจึงเปรียบเสมือนทรัพย์สินที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับทรัพย์สินประเภทอื่น

ดังนั้นหน่วยงานจึงจำเป็นต้องมีมาตรการในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยและคุณภาพของข้อมูล เช่น การรักษาความลับของข้อมูล (Confidentiality) การป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานข้อมูลได้ (Loss of Availability) การรักษาความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล (Integrity) การทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ (Timeliness) ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อการตัดสินใจทั้งในระดับปฏิบัติการและระดับยุทธศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประเภทข้อมูล (Types of Data) ข้อมูลถูกจัดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) เป็นข้อมูลที่มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ โดยนิยามความหมายและคุณสมบัติของแต่ละฟิลด์ข้อมูล โครงสร้างมีชั้นเดียวทำให้ง่ายต่อการค้นหา เช่น ตารางข้อมูลในฐานะข้อมูล Comma-Separated Values – CSV

2) ข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Data) เป็นข้อมูลที่มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ แต่โครงสร้างเป็นแบบลำดับชั้น (Hierarchy) เช่น Extensible Markup Language – XML, JavaScript Object Notation – JSON

3) ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) เป็นข้อมูลที่ไม่ได้มีการนิยามโครงสร้างของข้อมูลไว้ มักจะอยู่ในรูปแบบ เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์

ชุดข้อมูล (Datasets) คือ “ข้อมูลที่มีการรวบรวมไว้ โดยปกติอยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูล” ซึ่งการรวบรวมข้อมูลนี้มาจากหลายแหล่ง และนำข้อมูลมาจัดเป็นชุดให้ถูกต้องตามลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ ดังตัวอย่างข้างล่าง เป็นตัวอย่างชุดข้อมูลพนักงานในรูปแบบตารางข้อมูลหรือข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) มีทั้งหมด 3 แถว 5 ฟิลด์ (Data Field/Element/Attribute) ได้แก่ ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ และระดับการศึกษา

	D	E	F	G	H	I	J	K
	BudgetTypeMajorName	ResIntFundId	ResIntFundName	Phase_Budget	Name_Phase_Budget	id	Budget	Name
1	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
2	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
3	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
4	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
5	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
6	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
7	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
8	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
9	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
10	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	
11	งบประมาณภายใน	2	เงินอุดหนุน	N/A	ไม่ระบุ	N/A	ไม่ระบุ	

ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างชุดข้อมูล (Datasets)

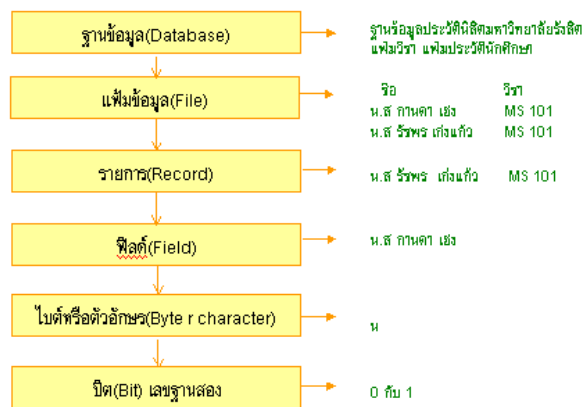
ฐานข้อมูล (Database) คือ “กลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันได้รับการรวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งสนับสนุนกิจกรรมของหน่วยงาน” หรือกล่าวได้ว่า แต่ละฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ชุดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างข้างล่าง



ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างฐานข้อมูล (Database)

2.2.1.2 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)

การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือ การบริหารแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองต่อการใช้ของโปรแกรมประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ในอดีตการเก็บข้อมูลมักจะเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเชื่อมโยงของข้อมูลเกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เช่น องค์กรหนึ่งจะมีแฟ้มบุคคล(Personnel) แฟ้มเงินเดือน (Payroll) และแฟ้ม สวัสดิการ(Benefits) อยู่แยกจากกัน เวลาผู้บริหารต้องการข้อมูลของพนักงานท่านใดจำเป็นต้องเรียกดูแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 แฟ้ม ซึ่งเป็นการไม่สะดวก จงทำให้เกิดแนวความคิดในการรวมแฟ้มข้อมูลทั้ง 3 เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ที่ ศูนย์กลางในลักษณะฐานข้อมูล(Database) จึงทำให้เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล(Database Management system (DBMS) ซึ่งจะต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและบำรุงรักษา(Create and Maintenance) ฐาน ข้อมูลและสามารถที่จะให้ผู้ใช้ประยุกต์ใช้กับธุรกิจส่วนตัวได้โดยการดึงข้อมูล (Retrieve) ขึ้นมาแล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นสร้างงานขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล แสดงการรวมแฟ้มข้อมูล 3 แฟ้มเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างรูปแสดงลำดับขั้นในการเกิดฐานข้อมูล

การจัดการแฟ้มข้อมูล (File Management) ในอดีตข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอิสระ (Conventional File) ซึ่งระบบงานแต่ละระบบก็จะสร้างแฟ้มของตนเองขึ้นมาโดยไม่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น ระบบบัญชี ที่สร้างแฟ้มข้อมูลของตนเอง ระบบพัสดุคงคลัง (Inventory) ระบบการจ่ายเงินเดือน(Payroll) ระบบออกบิล (Billing) และระบบอื่นๆ ต่างก็มีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง หากมีการปรับปรุงแก้ไขก็จะทำเฉพาะส่วนจึงทำข้อมูลขององค์การ บางครั้งเกิดสับสนเนื่องจากข้อมูลขัดแย้งกันและในบางองค์การอาจจะมีการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาที่เขียนที่ต่างกัน เช่นภาษาโคบอล (COBOL language) ภาษาอาร์พีจี(RPG) ภาษาปาสคาล (PASCAL) หรือภาษาซี (C language) ซึ่งมีลักษณะของแฟ้มข้อมูลที่สร้างด้วยภาษาที่ต่างกันก็ไม่สามารถจะใช้งานร่วมกันได้ จึงทำให้องค์การเกิดการสูญเสียในข้อมูล ดังนั้นก่อนที่องค์การจะนำคอมพิวเตอร์มาใช้จะต้องมีการวางแผนถึงระบบการบริหารแฟ้มข้อมูล

ประเภทของแฟ้มข้อมูล (File Type) สามารถจำแนกแฟ้มข้อมูลออกตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้และสามารถแบ่งแฟ้มข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) เป็นแฟ้มข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลที่สำคัญ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัติลูกค้า(Customer master file)ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น แฟ้มข้อมูลประวัติผู้จัดส่งสินค้า (Supplier master file) แฟ้มข้อมูลสินค้าคงเหลือ (Inventory master file) แฟ้มข้อมูลบัญชี (Account master file) เป็นต้น ซึ่งแฟ้มข้อมูลหลักเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของระบบงานบัญชี (Account system)

2) แฟ้มรายการปรับปรุง(Transaction file) เป็นแฟ้มที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน รายการที่เกิดขึ้นต้องนำไปปรับปรุงกับแฟ้มข้อมูลหลักเพื่อให้แฟ้มข้อมูลหลักมีข้อมูลที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) มีความสำคัญต่อการจัดการระบบฐานข้อมูล (DBMS) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูลจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูลการเข้าถึงข้อมูลและกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะเรียกใช้ฐานข้อมูล ดังนั้น เราจึงสามารถแบ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลได้ 3 ประเภท

1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

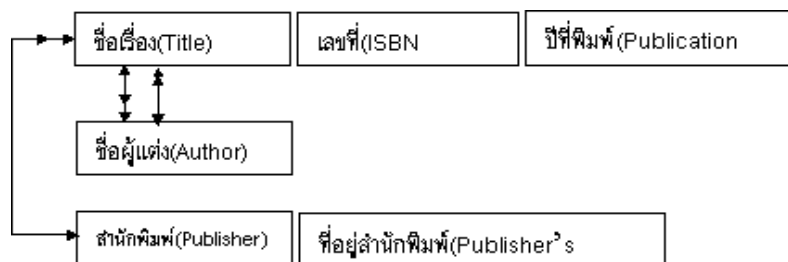
เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชัน (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบันดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

2) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียบต่างๆ และ ความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบแต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้ โดยระเบียบที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย จะแสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

3) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก(Parent-Child Relationship Type : PCR Type) หรือเป็นโครงสร้างรูปแบบต้นไม้(Tree) ข้อมูลที่จัดเก็บในที่นี้ คือ ระเบียบน(Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล(Field) ของเอนทิตีหนึ่ง ๆ



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการด้านงบประมาณ

งบประมาณ (Budgeting) เป็นแผนงานโดยละเอียดในรูปตัวเลขทั้งจำนวนหน่วยและจำนวนเงินตามแผนการดำเนินงานของกิจการสำหรับระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต การจัดทำงบประมาณเป็นการวางแผนอย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อให้หน่วยงานสามารถดำเนินงานได้ผลสำเร็จตามเป้าหมาย ในการพิจารณาโครงการฝ่ายจัดการจะต้องคาดคะเนรายได้ที่จะได้รับแต่ละโครงการ และกำหนดงบประมาณต้นทุนที่ต้องใช้จ่าย เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการที่เหมาะสม นอกจากนั้นงบประมาณยังเป็นการประมาณการ งบการเงินของกิจการไว้ล่วงหน้า โดยเฉพาะ การวางแผนกำไรของกิจการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการจัดทำงบประมาณดำเนินงานและงบประมาณเงินสด ในเรื่องนี้กล่าวถึงหัวข้อ ลักษณะและรูปแบบของงบประมาณ งบประมาณดำเนินงาน และงบประมาณการเงิน ดังนี้

2.2.2.1 ลักษณะและรูปแบบของงบประมาณ

งบประมาณ (Budget) หมายถึง การประมาณการทางการเงินหรือทรัพยากรอื่นที่กำหนดขึ้นอย่างมีระบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือควบคุมการดำเนินงานในอนาคต สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย งบประมาณจึงช่วยให้ทุกแผนกงานทำงานอย่างมีเป้าหมายทั้งแผนกการตลาด แผนกการบริหารงานบุคคล แผนกการผลิต แผนกการจัดซื้อ แผนกการควบคุม คุณภาพ แผนกการวิจัยและพัฒนา แผนกการจัดจำหน่าย แผนกกฎหมาย และแผนกวิศวกรรม ผู้จัดการแต่ละคน จะต้องจัดลำดับการใช้จ่ายงบประมาณ

และศึกษาวิธีการที่จะจัดการงบประมาณให้รัดกุม ผู้จัดการจะต้องมี วิสัยทัศน์ในเป้าหมาย โดยรวมทั้งหมดของกิจการ และค้นหาวิธีการที่จะทำให้บรรลุความสำเร็จเหล่านั้น งบประมาณนั้นมีประโยชน์ต่อการดำเนินงานขององค์กรหรือหน่วยงานทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นกิจการที่หวังผลกำไรหรือไม่หวังผลกำไร ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- 1) ช่วยให้ฝ่ายจัดการสามารถเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้น และเป็นการสร้างแนวทางการตัดสินใจที่ถูกต้อง ของฝ่ายจัดการโดยให้ทำการศึกษาปัญหาอย่างรอบคอบก่อนที่จะทำการตัดสินใจ
- 2) เป็นการช่วยให้ฝ่ายดำเนินงานทุกฝ่ายมีโอกาสร่วมมือกันทั้งกิจการให้มากที่สุดซึ่งแตกต่างจากการดำเนินงานในสมัยก่อนที่มีการตัดสินใจเพียงคนเดียว หรือเฉพาะกลุ่มเดียว ซึ่งอาจไม่ก่อประโยชน์แก่กิจการ ใน ภาพรวม เพราะผลประโยชน์บางส่วนจะขึ้นอยู่กับคนเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น
- 3) ช่วยให้กิจการใช้เงินทุนซึ่งเป็นทรัพยากรที่จำกัดให้เป็นประโยชน์ต่อกิจการมากที่สุด
- 4) ช่วยเป็นเครื่องมือเพื่อบางนโยบายขั้นพื้นฐานที่จะช่วยตรวจสอบ สรุปและสร้างแนวทางในการดำเนินกิจการมากขึ้น
- 5) ช่วยประสานงานความร่วมมือกันทุกด้านทำให้การควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายจัดการดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2.2 พฤติกรรมที่มีอิทธิพลต่อการจัดทำงานงบประมาณ

การจัดทำงานงบประมาณและการดำเนินงานตามงบประมาณจะสำเร็จได้ ต้องคำนึงถึงข้อสำคัญ ดังนี้

- 1) การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง หากฝ่ายบริหารหรือเจ้าหน้าที่ระดับสูงไม่ให้ความสำคัญ การจัดทำงานงบประมาณก็จะไม่ประสบผลสำเร็จโดยเฉพาะการควบคุมจะไม่เกิดผลดีเท่าที่ควรหากฝ่ายบริหารไม่มีความกระตือรือร้น ที่จะค้นหาสาเหตุของความแตกต่างในงบประมาณกับผลการดำเนินงานจริงเพื่อ ปรับปรุงแก้ไขงบประมาณที่จัดทำขึ้นก็ไม่มีประโยชน์ การสนับสนุนเอาใจใส่ดูแลควบคุมของฝ่ายบริหารจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะใช้งบประมาณเป็นเครื่องมือในการควบคุมการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพ
- 2) การมีส่วนร่วมและความ เข้าใจอันดีระหว่างพนักงานทุกฝ่าย งบประมาณที่จัดทำขึ้นต้องได้รับการยอมรับและปฏิบัติตามจากผู้ปฏิบัติงาน ทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการจัดทำงบประมาณ การจัดทำงานงบประมาณจากการมีส่วนร่วมทุกฝ่ายจะทำให้ผู้ปฏิบัติมีความเข้าใจในงานและเกิดความร่วมมือซึ่งกันและกันเพื่อปฏิบัติงาน ให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้ประมาณการไว้

3) การจัดระบบงานที่ดีระบบงานที่ดีประกอบด้วยการจัดหมวดหมู่การทำงาน แบ่งสายงาน และกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบไว้โดยชัดเจนในการดำเนินงานทุกหน้าที่ ระบบงานดังกล่าวจะช่วยให้กำหนดผู้รับผิดชอบและรายละเอียดของตัวเลขที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4) ระบบการบัญชีที่ดีและรัดกุม การทำงานประมาณต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง จากระบบบัญชีในอดีตที่บันทึกไว้โดยแผนกบัญชีหากระบบบัญชีเกิดข้อผิดพลาด หรือไม่สอดคล้องกับการดำเนินงานข้อมูลที่ได้จะไม่สามารถนำมาจัดทำงบประมาณที่ถูกต้อง และอาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิดส่งผลกระทบต่อตัดสินใจที่ผิดพลาดในการบริหารจัดการได้

2.2.2.3 รูปแบบของงบประมาณ

รูปแบบของงบประมาณมีหลายรูปแบบ ที่สำคัญได้แก่ งบประมาณคงที่และงบประมาณยืดหยุ่นงบประมาณฐานศูนย์ งบประมาณส่วนเพิ่ม งบประมาณตามงวดระยะเวลาและงบประมาณต่อเนื่อง งบประมาณตามกิจกรรม ทั้งนี้ การใช้งบประมาณแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะและวัตถุประสงค์ในการจัดทำ ดังนี้

1) งบประมาณคงที่ และงบประมาณยืดหยุ่น

งบประมาณคงที่ (Fixed budget) คือ งบประมาณที่วางไว้ตายตัวสำหรับกิจกรรมใดๆ ถึงแม้ขนาดของกิจกรรมนั้นจะเปลี่ยนก็จะไม่เปลี่ยนแปลงงบประมาณ ในกรณีที่กิจกรรมไม่แตกต่างกันไปจากระดับกิจกรรมที่ได้ประมาณไว้งบประมาณคงที่จะมีประโยชน์ถ้าหากต้นทุนที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนคงที่เกือบทั้งหมด เพราะต้นทุนคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงแม้ระดับการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป งบประมาณคงที่จะมีประโยชน์ในแง่การควบคุมต้นทุนเท่านั้น แต่ไม่ได้แสดงการกะประมาณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นเมื่อกิจการดำเนินกิจกรรมในระดับ ณ ระดับอื่น ดังนั้นถ้ากิจการคาดว่าจะมีการผลิตเกิดขึ้นในช่วงกว้างๆ ก็ควรจะใช้งบประมาณยืดหยุ่น ซึ่งงบประมาณยืดหยุ่น (Flexible budget) คือ งบประมาณที่เปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดของกิจกรรม การวางแผนงบประมาณ ต้องการวางแผนระยะสั้นและระยะยาวให้สอดคล้องกัน เนื่องจากการวางแผนระยะยาวเป็นการคาดหวังกำไรและการเติบโตในอนาคตโดยจะประสบผลสำเร็จได้ต้องมาจาก การบรรลุผลสำเร็จ อย่างโดยปกติจะอยู่ ณ ระดับการผลิตหรือการขาย ณ หน่วยที่ผลิตหรือขายที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นในการจัดทำงบประมาณยืดหยุ่นจึงต้องศึกษาพฤติกรรมต้นทุนอย่างละเอียด งบประมาณที่จัดทำจึงจะใช้ได้กับทุกระดับกิจกรรมเพราะเป็นงบประมาณที่ใช้ในการควบคุมเชิงเปลี่ยนแปลงมากกว่าจะคงที่ซึ่งใช้ในการวางแผน ควบคุมและวัดผลการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) งบประมาณฐานศูนย์

งบประมาณฐานศูนย์ คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นโดย มิได้คำนึงถึงประมาณค่าใช้จ่ายเดิมของปีก่อนๆแต่จะเริ่มลงมือพิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ทั้งหมดซึ่ง ผู้เสนอขอ งบประมาณต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่กิจการต้อง ดำเนินการในปีงบประมาณอย่างชัดเจนพร้อมเหตุผลและ วงเงินที่เสนอโดยมีการ วิเคราะห์ ประเมินค่า และจัดลำดับความสำคัญของโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ก่อนหลังตาม ผลตอบแทนหรือประโยชน์ที่มีต่อกิจการ พร้อมจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมตามที่ได้วิเคราะห์

3) งบประมาณส่วนเพิ่ม

งบประมาณส่วนเพิ่ม คือ งบประมาณที่ช่วยในการตัดสินใจในกรณีที่มี ทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางเลือก โดยงบประมาณส่วนเพิ่มนี้จะแสดงความแตกต่างของต้นทุนใน ระหว่างทางเลือก 2 ทางเลือกถึงต้นทุนส่วนเพิ่มซึ่งเป็นต้นทุนในอนาคตที่จะเกิดขึ้นหรือต้นทุนที่ ประหยัดได้หรือลดลงจากต้นทุนรวมเนื่องจากรายได้ที่เพิ่มขึ้น เมื่อระดับกิจกรรมเปลี่ยนแปลง ไปหรือเมื่อมีการตัดสินใจกระทำการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจอย่างหนึ่ง การประมาณต้นทุนส่วน เพิ่มอาจวิเคราะห์เป็นต้นทุนต่อหน่วย หรือเปรียบเทียบต้นทุนต่างๆ เป็นยอดรวมก็ได้

4) งบประมาณตามงวดระยะเวลาและงบประมาณต่อเนื่อง

งบประมาณตามงวดระยะเวลา คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นสำหรับช่วง ระยะเวลาใดเวลาหนึ่งอาจเป็นระยะสั้นคือ 6 เดือน หรือ 1 ปี หรือระยะยาวคือ 3 ปี 5 ปี หรือ มากกว่านั้น ในการวางแผนประจำปีนั้นจะต้องมีการวางแผนทุกชั้นตอนของกิจกรรมที่ควรมี และคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นประจำปีในแต่ละงวด ส่วนงบประมาณต่อเนื่อง คือ งบประมาณที่จัดทำขึ้นอย่างต่อเนื่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้กิจการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป เช่น เมื่อได้มีการจัดทำงบประมาณในการจัดซื้อ คอมพิวเตอร์ต่อมาจะมีการตั้งประมาณการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและ อัปเกรดคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5) งบประมาณตามกิจกรรม

งบประมาณตามกิจกรรม คือ งบประมาณที่เน้นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร เป็นกระบวนการการวางแผนและควบคุมกิจกรรมต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในองค์กร เช่น การ ขาย การผลิต การกำหนดปริมาณสินค้าคงเหลือ เป็นต้น เมื่อระบุกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ แล้วจึงจะประมาณต้นทุนที่จะเกิดขึ้นสำหรับกิจกรรมนั้น

6) งบประมาณตามช่วงระยะเวลา

การวางแผนงบประมาณ ต้องการวางระยะสั้นและระยะยาวให้สอดคล้องกัน เนื่องจากการวางแผนระยะยาวเป็นการคาดหวังกำไรและการเติบโตในอนาคตโดยจะประสบผลสำเร็จได้ต้องมาจาก การบรรลุผลสำเร็จอย่างต่อเนื่องในระยะสั้น ช่วงเวลางบประมาณระยะสั้นหรือระยะยาวขึ้นอยู่กับลักษณะของการประกอบธุรกิจและรายละเอียดที่ต้องการซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการวางแผนองค์กร (Corporate plan) ในภาพรวมทั้งหมด

6.1 งบประมาณระยะสั้น เป็นชุดงบประมาณที่สมบูรณ์เกี่ยวกับการ ดำเนินงานในปัจจุบัน โดยทั่วไปงบประมาณระยะสั้นมีระยะเวลาประมาณ 1 ปีหรือน้อยกว่า ฝ่ายจัดการอาจจะจัดทำงบประมาณแบ่งทอนเวลาตลอดทั้งปีให้เป็นระยะเวลาดังๆ หลายช่วงเวลา เช่น งบประมาณ 3 เดือน 6 เดือน หรืออาจขยายเป็น 18 เดือน โดย 3 เดือนแรกเป็นงบประมาณของปีก่อน จัดทำงบประมาณ 12 เดือนของปีปัจจุบัน และ 3 เดือนหลังเป็นงบประมาณปีต่อไป การทำงานงบประมาณให้คาบเกี่ยวช่วงเดือนกันสามารถปรับเปลี่ยนแผนงานและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้และเพื่อให้สัมพันธ์กับการ ควบคุมภายในควรที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ ดำเนินงาน 3 เดือน 6เดือนและ12 เดือนขึ้นอยู่กับลักษณะของธุรกิจและประสิทธิภาพในการวางแผนกำหนดการผลิตให้เพียงพอในแต่ละผลิตภัณฑ์

6.2 งบประมาณระยะยาว อาจแบ่งช่วงเวลางบประมาณเป็นระยะปานกลางมีระยะเวลาประมาณ 2-3 ปีโดยพิจารณาถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และมุ่งดำเนินโครงการเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกิจการในระยะยาว การวางแผนกำไรระยะยาวเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการตัดสินใจในปัจจุบันและคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตอย่างดีที่สุดซึ่งแสดงในรูปการขาย การจ่ายลงทุน กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาและความต้องการเงินลงทุน ดังนั้น งบประมาณระยะยาวจึงมีระยะเวลาประมาณ 3 ปีขึ้นไป เป็นโครงการลงทุนที่มีลักษณะเป็นการจ่ายเงินจำนวนมากโดยหวังประโยชน์ที่ธุรกิจจะได้รับเป็นระยะเวลานาน เช่น โครงการลงทุนเพื่อซื้อสินทรัพย์ใหม่แทนสินทรัพย์เดิม โครงการซื้อเครื่องจักรใหม่ สร้างโรงงานหรือสำนักงานใหม่เพิ่มเติมเพื่อขยายกิจการ เป็นต้น งบประมาณระยะยาวเป็นการวางกรอบโดยกว้างและต้องอาศัย ความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน ที่สอดคล้องกับแผนงานที่กำหนดไว้เพื่อสามารถจัดทำงบประมาณระยะปานกลางและระยะสั้นให้รองรับแผนงานตามงบประมาณระยะยาว

2.2.2.4 ขั้นตอนการจัดทำงบประมาณ

ขั้นตอนในการจัดทำงบประมาณในแต่ละธุรกิจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของธุรกิจนั้น อย่างไรก็ตามขั้นตอนสำคัญที่ควรจะมีประกอบด้วย

- 1) การประเมินสภาพแวดล้อมขององค์กร (Environmental analysis) เช่น สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร (External analysis) สภาพอุตสาหกรรม (Industrial analysis) คู่แข่งขัน (Competitive analysis) ลูกค้า (Customer analysis) เป็นต้น
- 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กร (Organization objectives) ให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ (Vision) และพันธกิจ (Mission) ขององค์กร
- 3) การกำหนดเป้าหมายการดำเนินงาน (Goals) ให้สอดคล้องและสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กรได้
- 4) การกำหนดนโยบายเชิงกลยุทธ์ (Strategies) เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้
- 5) การประเมินและจัดทำแผนโครงการ (Evaluating and planning projects)
- 6) การจัดทำแผนงบประมาณ ทั้งงบประมาณระยะยาว (Strategic plan) และงบประมาณระยะสั้น (Tactical plan) ซึ่งประกอบด้วยงบประมาณดำเนินงาน (Operation plan) และงบประมาณการเงิน (Financial plan)

เมื่อจัดทำงบประมาณเสร็จ และนำไปใช้ในการดำเนินงานแล้ว ในระหว่างการดำเนินงานตามแผนงานต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ (Analysis report) และรายงานผลการปฏิบัติงาน (Performance report) เพื่อติดตามผลการปฏิบัติงานตามงบประมาณด้วย ซึ่งรายงานเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการดำเนินงานขององค์กรเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง (Continuous development) ขั้นตอนการจัดทำงบประมาณขั้นตอนในการจัดทำงบประมาณในแต่ละธุรกิจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของธุรกิจนั้น อย่างไรก็ตามขั้นตอนสำคัญที่ควรจะมีประกอบด้วย

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างเว็บไซต์สิ่งสำคัญอยู่ที่การ ออกแบบเว็บ เพราะเว็บไซต์ที่มีรูปแบบสวยงาม จะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้คนได้ดีกว่า ทำให้ผู้คนเกิดความรู้สึกประทับใจ อยากกลับมาใช้งานเว็บไซต์อีกครั้งในอนาคต ดังนั้นเริ่มแรกก่อนทำเว็บไซต์ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ กับหลักการออกแบบ และรูปแบบโครงสร้างของเว็บก่อน

2.2.3.1 องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์เพื่อให้มีประสิทธิภาพ และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้คนได้ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบของเว็บไซต์อย่างครบถ้วน ซึ่งได้แก่

1) ความเรียบง่าย เข้าใจง่าย

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี จะต้องเน้นที่ความเรียบง่ายเป็นหลัก โดยเลือกนำเสนอเฉพาะสิ่งที่ต้องการนำเสนอจริงๆ ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยอาจจะเป็นสี สัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือตัวอักษร ที่สำคัญจะต้องมีการนำเสนอที่ไม่ดูรกหน้าเว็บจนเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกรกสลายตา หรือสร้างความเบื่อหน่าย นำราคาขายให้กับผู้ที่เข้าชมเว็บไซต์ มีตัวอย่างเว็บไซต์ที่มีการออกแบบโดยเน้นความเรียบง่ายได้ดี คือ Apple Nokia และ Microsoft เป็นต้น

2) ความสม่ำเสมอ ไม่สับสน

ควรออกแบบเว็บไซต์ด้วยความสม่ำเสมอ คือจะต้องมีรูปแบบ กราฟิก โทนสี และการตกแต่งต่างๆ ให้แต่ละหน้าบนเว็บไซต์มีความคล้ายคลึงกัน และเป็นแนวเดียวกันไปตลอดทั้งเว็บไซต์ ดังตัวอย่างเว็บไซต์ต่างๆ ไปที่จะสังเกตเห็นได้ว่าทุกหน้าของเว็บไซต์นั้น จะเน้นการตกแต่งในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ต่างก็แค่การนำเสนอของแต่ละหน้าเท่านั้น

3) สร้างความโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์

การสร้างความเป็นเอกลักษณ์และจุดเด่นให้กับเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงลักษณะขององค์กรได้มากที่สุด โดยการสร้างเอกลักษณ์ดังกล่าวนี้ อาจใช้ชุดสี รูปภาพ ตัวอักษรหรือกราฟิก นอกจากนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับว่า เป็นเว็บไซต์แบบทางการหรือไม่ เพื่อจะได้ออกแบบได้อย่างเหมาะสมที่สุด

4) เนื้อหาต้องดี ครบถ้วน

เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการสร้างเว็บไซต์ เพราะสิ่งที่ทำให้ผู้คนเกิดความสนใจ และหมั่นติดตามเว็บไซต์เหล่านั้นอยู่เสมอ ก็คือเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์และน่าสนใจ นอกจากนี้จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาบนเว็บให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ รวมถึงข้อมูลต้องมีความถูกต้องที่สุด

5) ระบบเนวิเกชัน ใช้งานง่าย

ระบบเนวิเกชัน เป็นเสมือนป้ายบอกทางเพื่อให้ผู้ใช้งาน ไม่เกิดความสับสน ในขณะที่ใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบเนวิเกชันก็จะต้องเน้นที่ความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และมีความเข้าใจได้ง่าย ที่สำคัญจะต้องมีตำแหน่งการวางที่สม่ำเสมอเพื่อให้ดูเป็นแนวทาง

เดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ชมรู้สึกประทับใจ และจดจำเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น ส่วนใครที่มีการนำกราฟิกมาใช้ในระบบเนวิเกชัน ก็จะต้องเลือกกราฟิกที่สามารถสื่อความหมายได้ดีเช่นกัน

6) คุณภาพของเว็บไซต์

เว็บไซต์ที่ดีจะต้องมีคุณภาพ ทั้งสิ่งที่ปรากฏให้เห็นบนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นกราฟิก ชนิดตัวอักษร รูปภาพหรือสีสันทันทีใช้ เนื้อหาที่นำมาแสดงผล ซึ่งหากเว็บไซต์มีคุณภาพก็จะสร้างความน่าเชื่อถือ และเป็นจุดเด่นที่ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่เกิดความสนใจได้ดี เพราะฉะนั้นห้ามละเลยในส่วนของคุณภาพเด็ดขาด

7) ความสะดวกในการเข้าใช้งาน

เว็บไซต์ควรให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้ดี คือจะต้องมีการแสดงผลได้ในทุกระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็นเว็บเบราว์เซอร์ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก หรือบนโทรศัพท์มือถือที่สำคัญจะต้องมีความละเอียดของการแสดงผลและสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหาด้วย

8) ความคงที่ของการออกแบบ

การออกแบบเว็บไซต์ควรจะมี ความคงที่ในการออกแบบ ด้วยการสร้างเว็บไซต์ด้วยแบบแผนเดียวกัน และมีการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ทำให้เว็บมีความน่าเชื่อถือ และดูมีคุณภาพ ช่วยสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

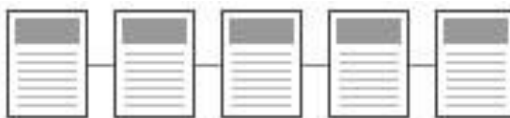
9) ความคงที่ของการทำงาน

ระบบการทำงานบนเว็บไซต์จะต้องมีความคงที่ และสามารถใช้งานได้ดี ซึ่งนอกจากการออกแบบระบบการทำงานให้มีความทันสมัยและสร้างสรรค์แล้ว ก็จะต้องหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอ เพราะหากระบบการใช้งานมีความผิดปกติก็จะได้แก้ปัญหาได้ทัน นอกจากนี้อาจมีการอัปเดตดีไซน์ให้ทันสมัยขึ้นบ่อยๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกสนุกไปกับการใช้งานเว็บไซต์

2.2.3.2 รูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์

การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ สามารถทำได้หลากหลายแบบ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความชอบและความถนัดของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เพราะจะต้องออกแบบให้เหมาะกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด โดยโครงสร้างของเว็บไซต์ส่วนใหญ่ก็จะประกอบไปด้วย 4 รูปแบบดังนี้

1) โครงสร้างแบบเรียงลำดับ



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับ จะเป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่นิยมใช้งานกันมากที่สุด เนื่องจากมีความง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล และสามารถนำเสนอเรื่องราวตามลำดับได้เป็นอย่างดี เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก มีเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ส่วนใหญ่ก็จะเป็นพวกเว็บไซต์ที่ให้ความรู้ หรือเว็บไซต์องค์กรขนาดย่อม โดยลักษณะการลิงก์เนื้อหา ก็จะลิงก์ไปที่ละหน้า มีทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ในแบบเส้นตรง ใช้ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังในการกำหนดทิศทาง จึงทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างง่าย แต่โครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงลำดับก็มีข้อเสีย คือจะทำให้ผู้ใช้งานต้องเสียเวลาในการเข้าสู่เนื้อหาเพราะไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้

2) โครงสร้างแบบลำดับชั้น



ภาพที่ 2.16 โครงสร้างแบบลำดับชั้น

โครงสร้างแบบลำดับชั้น นิยมใช้กับเว็บที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และมีการนำเสนอรายละเอียดค่อยๆ ที่ลดหลั่นกันมา ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับโครงสร้างเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยจะมีไฮมเพจเป็นจุดเริ่มต้น และจุดรวมจุดเดียวที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงเนื้อหาเป็นลำดับจากบนลงล่าง

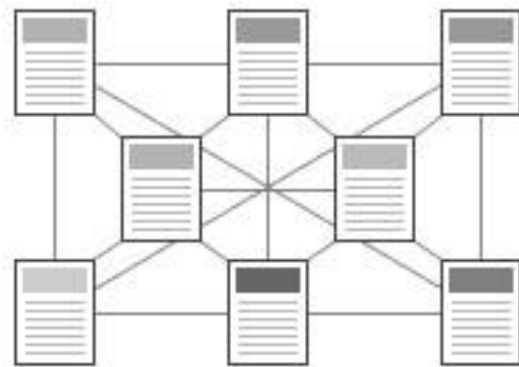
3) โครงสร้างแบบตาราง



ภาพที่ 2.17 โครงสร้างแบบตาราง

โครงสร้างแบบตาราง เป็นโครงสร้างการออกแบบเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อน แต่ก็มีความยืดหยุ่นในระดับหนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่เนื้อหาต่างๆ ได้ง่ายขึ้น การออกแบบในลักษณะนี้จะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละส่วนซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนทิศทาง หรือกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตัวเองได้ จึงไม่ทำให้เสียเวลา แถมยังทำให้เว็บไซต์มีความทันสมัยขึ้น

4) โครงสร้างแบบใยแมงมุม



ภาพที่ 2.18 โครงสร้างแบบใยแมงมุม

โครงสร้างแบบใยแมงมุม เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด โดยทุกหน้าเว็บจะมีการเชื่อมโยงถึงกันหมด ทำให้สามารถเข้าถึงหน้าเว็บเพจต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างง่าย และมีความอิสระมากขึ้น นอกจากนี้ก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ภายนอกได้ดี

2.2.3.3 การเลือกใช้สีสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

การเลือกใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะสีสามารถกำหนดอารมณ์ ความรู้สึกและกระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจของมนุษย์ได้ดี ดังนั้นสีที่ใช้จึงต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของเว็บ ว่าต้องการให้ผู้เข้าชมรู้สึกอย่างไรต่อเนื้อหาที่ได้อ่าน โดยรูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้ก็แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นสีแห่งความอบอุ่น ปลอดภัยและกระตุ้นความสุขได้ดี ซึ่งจะทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกมีชีวิตชีวาและมีแรงผลักดันมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยดึงดูดให้ผู้ชมรู้สึกอยากติดตามเนื้อหามากขึ้น



ภาพที่ 2.19 สีโทนร้อน (Warm Colors)

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) เป็นสีแห่งความสุภาพและความอ่อนโยน ทำให้ผู้ชมรู้สึกผ่อนคลายและเพลิดเพลินมากขึ้น และยังสามารถใช้ในมน้ำจางจากในระยะไกลได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.20 สีโทนเย็น (Cool Colors)

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีเหล่านี้มักจะถูกนำไปผสมกับสีอื่นๆ เพื่อให้เกิดสีที่เป็นกลางมากขึ้น และให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 2.21 สีโทนกลาง (Neutral Colors)

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่งภาษา CSS

2.2.4.1 ภาษา CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตลชีท" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสารไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสารเพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลล์พ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML4.0 เมื่อปีพ.ศ.2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

การจัดทำเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพต้องมีการวางแผนและการออกแบบระบบที่ดี โดยในยุคแรก ๆ จะใช้ภาษา HTML ในการจัดทำระบบการแสดงผลทางด้านโครงสร้างและข้อมูลของเว็บ แต่ปัจจุบันมีการพัฒนามาจนถึง HTML5 และยังมีการพัฒนาภาษาที่ใช้เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลทางหน้าเว็บไซต์ที่หลากหลายและมีความยืดหยุ่น เช่น สีอักษร สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร จัดการเลย์เอาต์ให้สวยงามและอื่นๆ ซึ่งนั่นก็คือ CSS หรือ Style Sheets และในความหมายของทางโปรแกรมเมอ์นั้น คือ โครงสร้างการแสดงผลของหน้าตาเว็บไซต์

2.2.4.2 ประโยชน์ของภาษา CSS

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีประโยชน์หลายอย่างเลย ที่เดียวซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ย่างมากขึ้น

1) ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2) ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน

3) ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหมด หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

4) ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่างๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้เหมาะสม เช่น การแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือ

5) CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บเบราว์เซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

6) CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจากไฟล์เอกสาร HTML และสามารถนำมาใช้ร่วมกับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียง จุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด

2.2.4.3 ประเภทของภาษา CSS

ตามการนำไปใช้งานโดยทั่วไปแล้ว CSS นั้นแบ่งออกเป็น

1) In-line Style : เป็นวิธีการเขียน CSS ลงไปใน HTML TAG โดยตรง วิธีนี้จะเป็นการบังคับให้ CSS ทำงานเฉพาะเจาะจงจุดนั้นจุดเดียว ไม่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้

2) Internal Style : เป็นวิธีการเขียน CSS ให้อยู่ภายในเอกสารเดียวกับเอกสารหลัก เช่น HTML จะเขียนไว้ที่ส่วน <HEAD> เป็นต้น วิธีนี้ จะสามารถเรียกใช้งาน CSS ชุดเดียวกันได้หลายครั้งในเอกสารนั้น แต่ไม่สามารถเรียกใช้จากเอกสารอื่นได้

3) External Style Sheet : เป็นวิธีการเขียน CSS แบบมาตรฐาน คือการแยกไฟล์ CSS ออกไปไว้ภายนอกเอกสารหลัก วิธีนี้จะทำให้สามารถเรียกใช้งาน CSS ชุดเดียวกันได้จากหลายเอกสาร เป็นวิธีที่ยืดหยุ่นในการใช้งานมากที่สุด จึงมักแนะนำให้ใช้วิธีการเขียนแบบนี้

4) Browser CSS Default : เป็น CSS มาตรฐานที่ติดมากับ Browser ตัวนั้นๆ เช่น เมื่อเราพิมพ์ <H1> บราวเซอร์จะแสดงผลเป็นหัวข้อใหญ่ เป็นต้น โดย Browser แต่ละตัวอาจจะแสดงผลแตกต่างกันเล็กน้อย

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ Visualization

2.2.5.1 Data Visualization

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data) เพื่อนำมาใช้ทำการตลาดยุคดิจิทัล ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากเป็นอันดับๆ ในการทำธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผู้ประกอบการที่ทำธุรกิจออนไลน์ทราบดีว่า การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และใช้ให้เกิดประโยชน์ ทำให้ธุรกิจได้เปรียบมากกว่าคู่แข่งในตลาด ซึ่งข้อมูลที่น่ามาประมวลผลนั้น สามารถแปลงเป็นรูปภาพ กราฟต่างๆ หรือแม้กระทั่งวิดีโอ เพื่อนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ทำให้เกิดการจดจำได้ง่ายกว่ารายงานทั่วไปในรูปแบบตัวอักษร โดยสิ่งนี้เรียกว่า Data Visualization

Data Visualization เป็นการนำ Data ซึ่งลึกที่ได้มาจากช่องทางต่างๆ มาวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบของแผนภูมิ กราฟรูปแบบที่หลากหลาย วิธีโอทีที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดูน่าสนใจมากกว่าการอ่านข้อมูลแบบตารางทั่วไปค่ะ

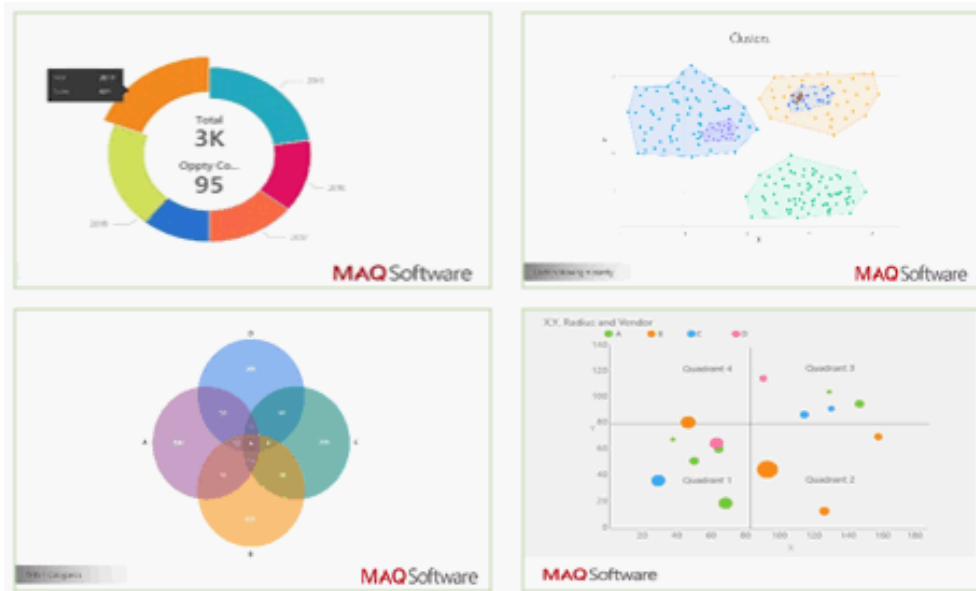
2.2.5.2 รูปแบบในการใช้ Data Visualization

1) การนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending) ใช้กราฟที่แสดงผลแบบทิศทางหรือแนวโน้ม เพื่อนำเสนอข้อมูลให้เห็นจำนวนข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา (period) รวมถึงเน้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ เช่น Line Chart, Bar Chart, Radar Chart, Area Chart เป็นต้น



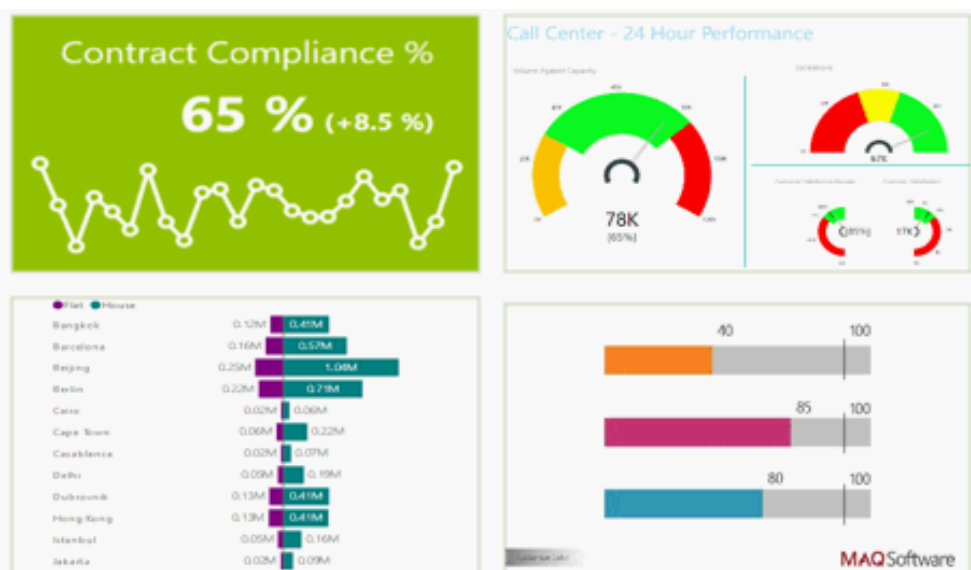
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างการนำเสนอแบบทิศทางหรือแนวโน้ม (Trending)

2) การนำเสนอแบบกลุ่มข้อมูล (Classification) เป็นการนำเสนอโดยนำข้อมูลมาจัดเป็นกลุ่มๆ เช่น Donut Chart, Ring Chart, Pie Chart,



ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างการนำเสนอแบบกลุ่มข้อมูล (Classification)

3) การนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison) เหมาะสำหรับการนำเสนอที่ต้องการเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน เช่น เทียบกับปีที่แล้ว (YoY) เปรียบเทียบกับเป้าที่ตั้งไว้ (Target) ซึ่งกราฟที่เหมาะสมและมักนำมาใช้ เช่น KPI Indicator, Bullet Chart, Power BI Card with state



ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการนำเสนอเชิงเปรียบเทียบข้อมูล (Comparison)

4) การนำเสนอรูปแบบแผนที่ (Geographical) เหมาะสำหรับนำเสนอข้อมูลบนแผนที่ โดยสามารถที่จะนำยอดขาย, รายได้, ความหนาแน่นของประชากร เพื่อ Focus กลุ่มลูกค้าในแต่ละพื้นที่ที่เราสนใจเช่น Globe Map, Google Map, Flow Map เป็นต้น



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแผนที่ (Geographical)

5) กลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics) เราสามารถใช้ภาษา R หรือ Python ดึงข้อมูลในอดีตมาเพื่อวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์อนาคต และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบของกราฟ เช่น Association Rules, Clustering, Forecasting Time series, Calculation plot



ภาพที่ 2.26 ตัวอย่างกลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics)

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

DSS เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนี้ DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่ได้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

2.3.1.1 ระดับการจัดการ

การจัดการภายในองค์การโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระดับการจัดการ ระดับสูง(Upper-level management) การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management) การจัดการระดับต้น (Lower-level Management) ซึ่งผู้บริหารแต่ละระดับมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต่างกัน

1) การจัดการระดับสูง (Upper-level Management)

ผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้กำหนดวิสัยทัศน์ นโยบาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์ รวมถึงวางแผนกลยุทธ์และแผนระยะยาวขององค์การ จึงมีความต้องการสารสนเทศที่มีขอบเขตกว้างและสารสนเทศเกี่ยวกับแนวโน้มต่าง ๆ จากทั้งภายในองค์การและสิ่งแวดล้อมภายนอก

2) การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management)

ผู้บริหารระดับกลางมีหน้าที่วางแผนยุทธวิธี (Tactical Planning) และประสานงานระหว่างผู้บริหารระดับสูงและผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถปฏิบัติงานตามนโยบายหรือแผนงานที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูง

3) การจัดการระดับต้น (Lower-level Management)

ผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานมีหน้าที่ควบคุม ดูแลการปฏิบัติงานประจำวัน (Operational Control) ซึ่งขั้นตอนการทำงานมีรูปแบบที่แน่นอนและทำงานใกล้ชิดกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับกลาง การจัดการในระดับนี้ต้องอาศัยข้อมูลจากการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดนำมาวิเคราะห์เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและควบคุมให้สามารถดำเนินงานตามแผนระยะสั้นที่วางไว้

2.3.1.2 ระดับของการตัดสินใจภายในองค์การ

การตัดสินใจสามารถถูกจำแนกให้สอดคล้องกับระดับของการจัดการ ออกเป็น 3 ระดับ คือ

1) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision Making) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ที่ให้ความสนใจในอนาคต เช่น การกำหนดวิสัยทัศน์ขององค์การ การกำหนดนโยบายและการวางแผนระยะยาว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยทั่วไปสิ่งแวดล้อมในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความไม่แน่นอน และไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการตัดสินใจที่ชัดเจนไว้ล่วงหน้าได้

2) การตัดสินใจเชิงยุทธวิธี (Tactical Decision Making) การตัดสินใจเชิงยุทธวิธีเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลาง ซึ่งจะเกี่ยวกับการจัดการเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ผู้บริหารระดับสูงกำหนดไว้ การตัดสินใจในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับปัญหาในลักษณะแบบกึ่งโครงสร้าง เช่น การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ การจัดสรรงบประมาณ การกำหนดการผลิต การกำหนดยุทธวิธีทางการตลาด การวางแผนงบประมาณระยะกลาง และการทำโครงการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3) การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operational Decision Making) การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับปฏิบัติการหรือหัวหน้างานซึ่งเกี่ยวข้องกับงานประจำหรือการปฏิบัติงานเฉพาะด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นกิจวัตรเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า

สามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ตามแผนที่วางไว้ได้อย่างสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เช่น การตัดสินใจในกระบวนการสั่งซื้อการควบคุมสินค้าคงคลัง การตัดสินใจในระดับนี้เป็นการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับปัญหาลักษณะแบบมีโครงสร้าง ซึ่งหลักเกณฑ์และวิธีการต่าง ๆ สามารถกำหนดไว้ล่วงหน้าและทำการตัดสินใจได้โดยอัตโนมัติเนื่องจากจะเป็นปัญหาในเรื่องที่ซ้ำ ๆ กัน ตัวอย่างของการตัดสินใจ เช่น การกำหนดเวลาส่งสินค้าคงคลังจำนวนวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อแต่ละครั้ง การวางแผนเบิกจ่ายวัสดุ และการมอบหมายงานให้พนักงานเป็นรายบุคคล

2.3.1.3 ส่วนประกอบของ GDSS

- 1) อุปกรณ์ (Hardware) ประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกในการประชุมที่ได้รับการจัดให้อยู่ในลักษณะที่มีความสอดคล้องระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ และผู้ใช้
- 2) ชุดคำสั่ง (Software) เป็นชุดคำสั่งสำหรับกลุ่ม(Groupware) ที่ช่วยในการ วิเคราะห์ ข้อมูล สร้างทางเลือก ประเมินทางเลือก ซึ่งอาจประกอบด้วย แบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Questionnaire) รวมไปถึงซอฟต์แวร์เครือข่ายด้วย
- 3) ฐานแบบจำลองของระบบ GDSS(Model base) ประกอบด้วยแบบจำลองเช่นเดียวกับระบบDSS ส่วนบุคคล เช่น แบบจำลองทางการเงิน เป็นต้น
- 4) บุคลากร (People) ประกอบด้วยสมาชิกในกลุ่มและผู้สนับสนุนด้านต่างๆ

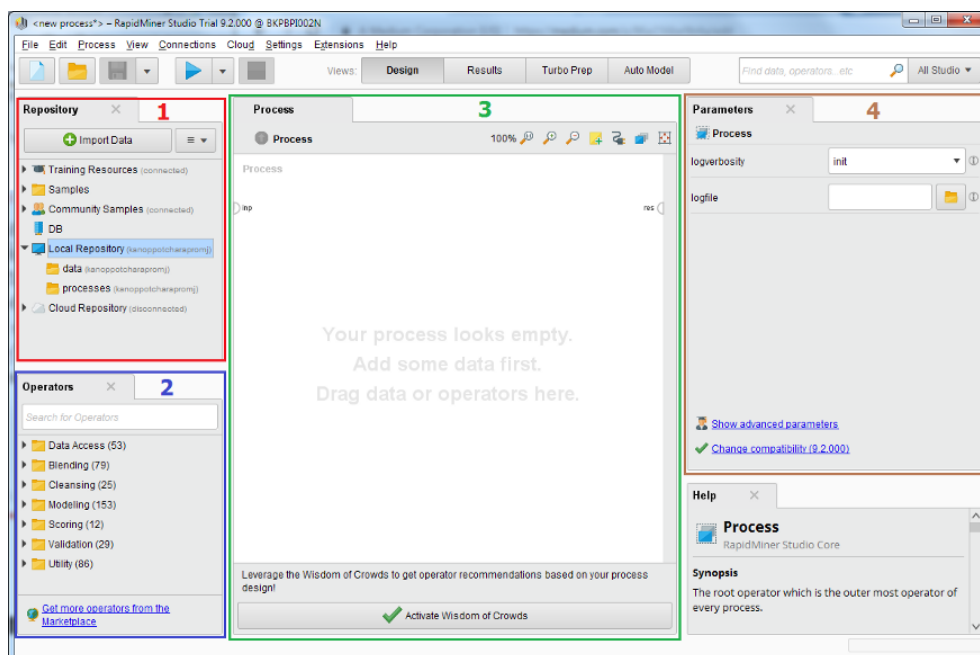
2.3.2 ซอฟต์แวร์ Rapid Miner

โปรแกรม Rapid Miner เป็นโปรแกรมที่เป็นโปรแกรมที่ Free และ Open Source ตัวหนึ่งที่เหมาะสำหรับคนที่ต้องการทำ Data แต่ไม่ได้ถนัดในการเขียน Coding เนื่องจากโปรแกรมตัวนี้เป็นลักษณะ Graphical ในแบบที่ผู้ใช้งานสามารถลากวางได้ ซึ่งเหมาะกับทั้งผู้ใช้งานที่เพิ่งเริ่มใช้งานจนถึงผู้ใช้งานแบบเชี่ยวชาญ โปรแกรมตัวนี้เป็นโปรแกรมที่สามารถทำ Data preparation ได้ดีมาก ซึ่งตัวโปรแกรมมีความสามารถในการเข้าถึง Data เกือบทุกๆ file หรือ database ทุกอย่างที่มีอยู่ในโลก ไม่ว่าจะเป็น CSV หรือว่า excel file หรือว่าจะเป็น oracle , PostgreSQL , MySQL หรือ big data ต่างๆก็สามารใช้โปรแกรมตัวนี้ได้ และ Rapid Miner นั้นสามารถทำ Machine Learning ซึ่งการใช้งานนั้นสามารถทำได้ง่าย โดยผู้ใช้งานสามารถเลือก model ต่างๆจากตัวโปรแกรมมาใช้งานได้เลยหรือสามารถสร้าง code การคำนวณในแบบที่ต้องการได้ด้วยตัวเอง

2.3.2.1 การทำงานของ Rapid Miner

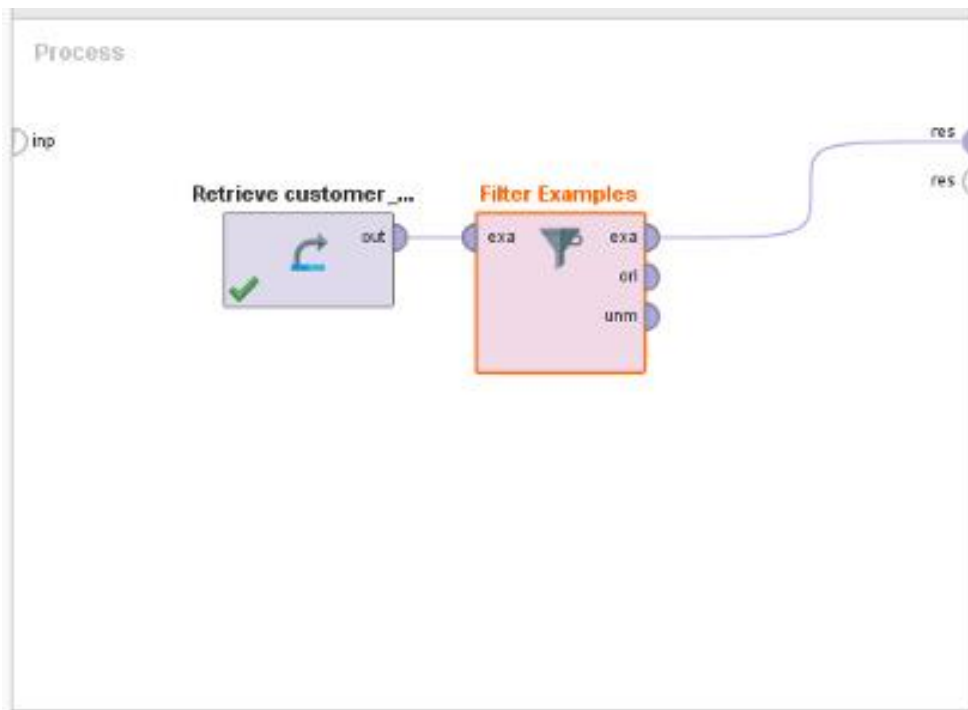
Rapid Miner นั้นเป็นโปรแกรมประเภทลากวาง ซึ่งตัวโปรแกรมจะมี Interface ดังนี้

- 1) Repository : ส่วนนี้จะใช้ในการจัดการไฟล์ต่างๆ ของ RapidMiner Studio โดยจะเก็บไฟล์ข้อมูล หรือ Process ต่างๆ ไว้ใน Folder เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานครั้งถัดไป
- 2) Operators : ส่วนนี้จะเก็บ Operators ในการใช้งานต่างๆ ไว้เป็นกลุ่มตามหน้าที่ที่คล้ายคลึงกัน สามารถค้นหา Operators ที่ต้องการได้ในช่อง Search เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งาน
- 3) Process : ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญของ RapidMiner Studio เพราะเป็นการนำเอา Operator ต่างๆ มา ประกอบกันให้เป็น Process ขึ้นมาใช้งาน
- 4) Parameters : ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงพารามิเตอร์ (parameter) ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละ Operator เพื่อให้ผู้ใช้งานปรับแต่งตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างการทำงานของ Rapid Miner

โดยการทำงานนั้นทำงานผ่าน Node ต่างๆ ซึ่งแต่ละ Node นั้นจะมีความสามารถที่ไม่เหมือนกันยกตัวอย่างในภาพด้านล่าง จะมีคำว่า Retrieve คือ Node สำหรับการเชื่อมต่อไปยัง Database ไฟล์ข้อมูล หรือ Node ที่ชื่อว่า Filter Example คือ Node ที่ใช้ในการอ่านค่ากรองข้อมูลก่อนแสดงผล



ภาพที่ 2.28 ตัวอย่างการทำงานของ KNIME

2.3.3 ซอฟต์แวร์ Navicat

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Navicat (นาวิแคท) กับการ Query (คิวรี่) ข้อมูลสามารถนำคำสั่งมาใช้ได้เลย Navicat (นาวิแคท) เป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่น่าใช้ สะดวกในการจัดการฐานข้อมูล สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้หลายตัว ไม่ว่าจะเป็น MySQL (มายเอสคิวแอล), MariaDB (มาเรียดีบี), SQL Server (เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์) , SQLite (เอสคิวแอลไลต์), Oracle and PostgreSQL (ออราเคิล แอน โปสเกตเอสคิวแอล) ติดตั้งใช้งานได้ทั้งบน Windows (วินโดวส์) , Mac (แม็ก) , Linux (ลินุกซ์) โปรแกรมมีคุณสมบัติหลายอย่าง มีส่วนของการจัดการฐานข้อมูล สร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง มีส่วนของการนำเข้าส่งออกข้อมูลการ Backup (แบ็คอัป), Restore (รีสโตร์) ค่อนข้างครบและใช้ง่าย



ภาพที่ 2.29 โปรแกรม Navicat

ข้อดีของโปรแกรม Navicat

สามารถนำคำสั่ง Query (คิวรี) มาใช้ได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการดึงรายงาน ตรวจสอบข้อมูล หรือต้องการปรับปรุงข้อมูล และโปรแกรมนี้ยังแสดงผลสวยงาม เหมาะสำหรับใครที่ยากเขียนคำสั่ง Query (คิวรี) ด้วยตนเอง หรือแก้ปัญหาการเชื่อมต่อกันของหลาย ๆ ตาราง ไม่ว่าจะ JOIN (จอย) แบบไหนก็เป็นเรื่องง่าย ๆ

2.3.4 ซอฟต์แวร์ Weka

โปรแกรม Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) เริ่มพัฒนา มาตั้งแต่ปี 1997 โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปอยู่ ภายใต้การควบคุมของ GPL License โปรแกรม Weka ได้ถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาทั้งหมด ซึ่งเขียนมาโดยเน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โปรแกรมจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อยๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และ ใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล และสามารถรัน (run) ได้หลายระบบปฏิบัติการ และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการทำ Data Mining รวบรวมแนวคิด อัลกอริทึมมากมาย ซึ่งอัลกอริทึมสามารถเลือกใช้งานโดยตรงได้จาก 2 ทาง คือ จากชุดเครื่องมือที่มีอัลกอริทึมมาให้ หรือเลือกใช้จากอัลกอริทึมที่ได้เขียนเป็นโปรแกรมลงเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มเติม และชุดเครื่องมือมีฟังก์ชันสำหรับการทำงานร่วมกับข้อมูล ได้แก่ Pre - Processing , Classification , Regression, Clustering , Association rules , Selection และ Visualization



ภาพที่ 2.30 โปรแกรม Weka

ข้อดีของ Weka

สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ สามารถเชื่อมต่อ SQL Database โดยใช้ Java Database Connectivity และมีการเตรียมข้อมูลและเทคนิคในการสร้างแบบจำลองที่ครอบคลุมข้อเสียของ Weka

ในฟังก์ชันบางตัวการประมวลผลของข้อมูลไม่ค่อยมีความแม่นยำ และการ Import ไฟล์เข้าโปรแกรมมีความยากถ้าข้อมูลมีความผิดพลาด

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 พัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงบประมาณงานวิจัย โดยกรณีศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

เศรษฐชัย ใจฮึก , ธิดารัตน์ สุขประภาภรณ์ และวิชิต นางแล (2560) ได้ทำการสร้างและพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงบประมาณงานวิจัย โดยกรณีศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ชื่อ R-Program ทั้งนี้ได้ติดตั้งทดลองใช้งานโปรแกรมตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ถึง 2561 โดยมี วัตถุประสงค์หลักเพื่อนำมาใช้บริหารงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย ในรูปแบบการอำนวยความสะดวก ด้านเอกสารเบิกจ่ายทุนแก่นักวิจัย ตลอดจนช่วยให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบสามารถกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินการเบิกจ่าย แบ่งปันข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็วทันเวลาและถูกต้อง ในส่วนระบบ R-Program จะดำเนินงานวิจัย 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการบริหารจัดการงบประมาณสนับสนุนการวิจัย โดยจัดทำโปรแกรมในรูปแบบเว็บไซต์ เชื่อมต่อการทำงานด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) มีการเก็บข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล และมีการนำเข้าข้อมูลในแบบฟอร์มจากเว็บไซต์ ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อขยายขอบเขตไปสู่หมวดงบประมาณอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย พร้อมทั้งดำเนินการเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของค่าใช้จ่ายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ระบบ R-Program พบข้อผิดพลาดเพียงร้อยละ 2.36 จากสาเหตุด้านทักษะทางคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน, การเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ที่ไม่รองรับชุดคำสั่งของ Cascading Style Sheet (CSS) ผลการประเมินภาพรวมความพึงพอใจต่อ R-Program ตามคุณลักษณะสารสนเทศที่ดี 9 ด้าน ได้ผลรวมจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนในระดับมาก ($X = 3.89, S.D. = 0.65$) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 116 คน ในระดับมาก ($X = 3.85, S.D. = 0.71$) สอดคล้องกัน

จากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของการพัฒนาระบบบริหารงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย เพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนให้

เกิดผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัย อย่างตรงจุดเพื่อการบริหารงบประมาณวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 การวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน ที่พัฒนาเพื่อให้วิสาหกิจสามารถทำการวิเคราะห์ศักยภาพธุรกิจของตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หฤทัย อาษากิจ (2560) ได้ทำการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน ที่พัฒนาเพื่อให้วิสาหกิจสามารถทำการวิเคราะห์ศักยภาพธุรกิจของตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการคำนวณ เพื่อตัดสินใจในการขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน และวิเคราะห์แนวโน้มในการดำเนินธุรกิจในอนาคตของวิสาหกิจ และทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นงานวิจัยพัฒนา ซึ่งใช้การพัฒนาแบบวงจรการพัฒนาระบบ(SDLC) โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) พีเอชพี (PHP) และระบบจัดการฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล (MySQL) จากนั้นทำการวิเคราะห์ และออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยระบบแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ เจ้าของวิสาหกิจ และสถาบันการเงิน ผลของการพัฒนาระบบสามารถสรุปการใช้งานของสถาบันการเงิน และเจ้าของวิสาหกิจ ได้ดังนี้ รายละเอียดเงินทุน เงินกู้และดอกเบี้ย ข้อเสนอแนะทางด้านการเงิน งบกำไรขาดทุน งบประมาณเงินสด และงบดุล รายการวิเคราะห์แนวโน้มประกอบด้วย การวิเคราะห์งบการเงิน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ การพยากรณ์ธุรกิจ ประสิทธิภาพการดำเนินงาน และระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเงิน สำหรับการเสนอขอสินเชื่อจากสถาบันการเงิน พบว่าระบบที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการของคณะผู้จัดทำในส่วนของงานวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เพื่อช่วยในการตัดสินใจเพิ่มหรือลดการให้งบประมาณสนับสนุนงานวิจัย และคำนวณการหาจุดคุ้มทุนเป็นการกำหนดจุดที่งานวิจัย มีประสิทธิภาพกับงบประมาณที่ลงทุน

2.4.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณของ ทอ.

พลอากาศตรีอร่าม สกุลแก้ว (2560) กำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณของ ทอ. โดยมีขอบเขตของการศึกษาวิจัยด้านเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ด้านงบประมาณ ทอ. ด้วย มีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบาย ด้านการปฏิบัติงาน และด้านเทคนิค โดยดำเนินการในห้วงเวลาตั้งแต่ ต.ค.2560 – พ.ค.2561 ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ตั้งแต่

การรวบรวมข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหา และนำผลการศึกษามาประมวลสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ผู้วิจัยนำผลการรวบรวมข้อมูลสภาวะแวดล้อมทั้งภายนอกและภายใน ทอ. มากำหนดปัจจัยหลักของความสำเร็จที่สำคัญออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านระบบงาน ด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ และด้านการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งาน นำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน พบช่องว่างที่ต้องดำเนินการพัฒนาเพิ่มเติม นำช่องว่างดังกล่าว มากำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยการจัดกลุ่มออกเป็นแนวทาง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบาย ด้านการปฏิบัติงาน และด้านเทคนิค ซึ่งมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องของ ทอ. นำไปเป็นแนวทางในการควบคุม กำกับดูแล กิจกรรมต่างๆ ที่จะส่งผลให้การ จัดทำโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านงบประมาณของ ทอ. ในอนาคต ประสบผลสำเร็จ

จากการศึกษาบทความความดังกล่าว รวบรวมข้อมูลทั้งทุติยภูมิจากเอกสารต่าง ๆ และข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องศึกษาสภาพแวดล้อมทั้งจากภายนอก และภายในกองทัพอากาศ นำมากำหนดปัจจัยหลักของความสำเร็จที่สำคัญ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ข้อขัดข้องที่พบ และแนวโน้มความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

2.4.4 การศึกษาต้นทุนต่อหัว จุดคุ้มทุนและงบประมาณตามแผน ในการผลิตบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ (2561) ได้ทำวรรณกรรมเรื่อง การศึกษาต้นทุนต่อหัว จุดคุ้มทุนและงบประมาณตามแผน ในการผลิตบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลหาจุดคุ้มทุนในการจัดทำงานวิจัยว่างงบประมาณที่ได้ไปเหมาะสมกับ จำนวนบุคลากร และจำนวนผลงานหรือไม่ และกระบวนการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ (Operational Efficiency) หรือ กระบวนการให้บริการมีประสิทธิภาพ (Service Efficiency) ส่วนแต่วัดจาก Cost per Unit of Output ซึ่งคำนวณจาก

$$\text{การวัดประสิทธิภาพ (Efficiency)} = \frac{\text{ต้นทุนรวม (Total Actual Costs)}}{\text{จำนวนของผลผลิต (Actual Quantity of Costs)}}$$

ซึ่งจากงานวรรณกรรมดังกล่าว เกี่ยวข้องกับ โครงการงานของผู้จัดทำเป็นสูตรการคำนวณหาค่าการวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร

2.4.5 งานวิจัยเรื่องเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร

นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง พลเทพ เกษกุล วิภาวรรณ บัวทอง และ สมใจ จิตคำนิงสุข (2563) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่องเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์เมนูอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านบริหารจัดการตัดสินใจ โดยใช้หลักการการทำเหมืองข้อมูลในรูปแบบกฎความสัมพันธ์ แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากการสั่งซื้ออาหารของลูกค้าจำนวนทั้งหมด 1,574 รายการ ในช่วง 1 มีนาคม 2562 – 30 มิถุนายน 2562 เป็นเวลา 4 เดือน เตรียมข้อมูลโดยการคัดเลือก กลั่นกรอง และแปลงรูปข้อมูล บันทึกและจัดเก็บด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2016 นำหลักการวิเคราะห์เหมืองข้อมูล CRISP-DM มาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูลด้วยรูปแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Association Rule ใช้อัลกอริทึม Apriori ที่ใช้หารูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อย ๆ (Frequent ItemSet) และคำนวณหากฎความสัมพันธ์ด้วย Weka version 3.8 เพื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเมนูอาหารที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด พบว่ากฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดในชุดข้อมูลของงานวิจัยชิ้นนี้คือ 0.01 และค่าความเชื่อมั่นในสินค้าเท่ากับ 0.40 และพบว่า ข้าวเป็นชุดรายการที่ถูกนับในทุกกฎความสัมพันธ์ ดังนั้น ข้าวจึงเป็นวัตถุดิบในการเตรียมความพร้อมในแต่ละวันมากที่สุด

ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับโครงการงานของคณะผู้จัดทำในส่วนของการใช้เทคนิค Association Rule เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล และค่าความเชื่อมั่นของข้อมูล

2.5 สรุป

จากการที่ผู้จัดทำได้ศึกษาวรรณกรรมทั้งหมดที่กล่าวมานี้ คณะผู้จัดทำได้ความรู้และประโยชน์ในเรื่องของการศึกษาข้อมูลงบประมาณทุนสนับสนุนนักวิจัย ด้านเอกสารเบิกจ่ายทุนแก่นักวิจัย ตลอดจนสามารถกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินการเบิกจ่าย แบ่งปันข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็วทันเวลา และถูกต้อง โดยในการวิเคราะห์นั้นต้องมีการใช้ทฤษฎีแผนการตัดสินใจรูปแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Association Rule ใช้อัลกอริทึม Apriori ที่ใช้หารูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อย ๆ (Frequent Itemsets) นั้นมีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันบ่อยครั้ง โดยได้จำลองความเป็นไปได้ของสิ่งที่ต้องการทราบและเงื่อนไขทั้งหมดที่ได้จากข้อมูลแต่ละตัวทำให้มองเห็นภาพรวมและวิธีการได้ดียิ่งขึ้น และการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลไว้ใน Microsoft Excel แล้วทำการดึงข้อมูลมาประมวลผลและแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟ หรือแผนภูมิรูปภาพ เพื่อสามารถเห็นถึงรายละเอียด การทำงานของบุคลากรทุกคนได้อย่างชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกด้านการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารสำหรับการมอบงบประมาณให้บุคลากรทางการศึกษาได้ตรงตามความต้องการขององค์กรเพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ทำให้ทางคณะผู้จัดทำตัดสินใจได้ว่ากระบวนการวิเคราะห์ปัญหาที่มีขอบเขตไปในทิศทางใดได้บ้างและควรวิเคราะห์ส่วนใดบ้าง เพื่อความแม่นยำและถูกต้องตามที่ได้วิเคราะห์ไว้