บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของการวิเคราะห์ข้อมูลราคาหุ้นคริปโตเคอร์เรนซีเพื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ เพื่อใช้สำหรับเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytic)

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์ข้อมูล (Data Forecasting)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

2.1.4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series)

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ visualization

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา

2.2.4 ทฤษฎีการพยากรณ์ข้อมูลเชิงเหตุผล

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 แบบจำลองอนุกรมเวลา (Time series analysis)

2.3.2 เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูล

2.3.3 การแสดงผลแบบ visualization

2.3.4 เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Techniques)

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 บทสรุป

2.1 แนวคิด

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytic)

ในการดำเนินงานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลราคาหุ้นคริปโตเคอร์เรนซีเพื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ เพื่อใช้สำหรับเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ องค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญคือการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นกระบวนการประกอบด้วย การจำแนกและจัดระบบข้อมูล และการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล มีจุดมุ่งหมายที่จะแยกแยะและอธิบายองค์ประกอบ ความหมาย และความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ ภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งการใช้หลักการของการวิจัยเชิงคุณภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล นั้นคือการมองภาพองค์รวม การอธิบายเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมของปรากฏการณ์ การนำเอาทัศนะของผู้ให้ข้อมูลมาอธิบายปรากฏการณ์ โดยให้ความสำคัญต่อมุมมองของผู้ให้ข้อมูลซึ่งถือเป็นผู้อยู่ในเหตุการณ์หรืออยู่ในเหตุการณ์นั้น ๆ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ อาจใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุป หรือการวิเคราะห์เนื้อหา ความน่าเชื่อถือของงานวิจัยเชิงคุณภาพ พิจารณาได้จาก ความเชื่อถือได้ การถ่ายโอนผลการวิจัย การพึ่งพากับเกณฑ์อื่น และการยืนยันผลความหมายของคำศัพท์ที่สำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพ ดังนี้

เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล คือ การจำแนกข้อมูลเป็นชนิด (Typologles) คำว่า “Typologles” หมายถึง ขั้นตอนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกรณีที่นักวิจัยทำการเก็บรวบรวม ข้อมูลแล้วนักวิจัยจำเป็นที่จะต้องจัดระบบข้อมูลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ซึ่งการจำแนกหรือการจัดกลุ่มข้อมูล

การจำแนกข้อมูลในระดับจุลภาค การจำแนกข้อมูลระดับนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ การวิเคราะห์คำหลัก (Domain Analysis) กับการวิเคราะห์สารระบบ (Taxonomy Analysis) การวิเคราะห์คำหลัก หมายถึงการจำแนก จัดกลุ่มคำชุดหนึ่งให้อยู่ภายใต้คำอีกชุดหนึ่ง ซึ่งคำดังกล่าวนี้มีความหมายครอบคลุมคำชุดนั้น ๆ หรือ อาจกล่าวได้ว่า การวิเคราะห์คำหลัก เป็นการจัดกลุ่มคำชุดหนึ่งให้อยู่ร่วมกันโดยอาศัยลักษณะความสัมพันธ์บางอย่างของคำแต่ละคำที่นำมาใช้จัดกลุ่ม ทั้งนี้ลักษณะความสัมพันธ์บางอย่างที่ว่านี้เป็นความสัมพันธ์เชิงวัฒนธรรมที่บุคคล แต่ละสังคมเป็นผู้จัดจำแนกเช่นคำว่า “คุณลักษณะครูที่ดี” นั้นมิได้หมายถึงครูที่สอนเท่านั้นแต่คำนี้หมายรวมถึงการเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านการสอน มีคุณธรรมจริยธรรมและบุคลิกที่เป็นแบบอย่างแก่นักเรียน มีความเข้าใจ ด้านจิตวิทยาการเรียนการสอน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นต้น ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณก็คือการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรย่อยให้อยู่ภายใต้องค์ประกอบ เดียวกันนั่นเอง (รัตนะ บัวสนธ์, 2551. หน้า 198)

การจำแนกข้อมูลในระดับมหาภาค การจำแนกข้อมูลในระดับมหาภาคเป็นการจำแนกข้อมูลตามเหตุการณ์ (Event) หรือการวิเคราะห์เหตุการณ์ ตามเรื่องราว (Event Analysis) ที่ปรากฏ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับมหาภาค แบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ การวิเคราะห์เหตุการณ์แบบอิงทฤษฎีและแบบไม่อิงทฤษฎี

1) การวิเคราะห์เหตุการณ์แบบอิงทฤษฎี คือ การแยกชนิดในเหตุการณ์นั้น ๆ โดยการยึดแนวคิดหรือกรอบการจำแนกเหตุการณ์โดยอาศัยทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งเป็นกรอบการจำแนก ซึ่งกรอบการจำแนกเหตุการณ์ที่นิยมใช้หรือมีลักษณะกลาง ๆ ที่มักนำมาใช้ร่วมกันคือการวิเคราะห์เหตุการณ์ออกเป็น 6 ประเภท คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไรและทำไม

2) การวิเคราะห์เหตุการณ์แบบไม่อิงทฤษฎี คือ การจำแนกข้อมูลในเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ที่จะวิเคราะห์ตามความเหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งอาจใช้สามัญสำนึกหรือประสบการณ์ของผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะจำแนกข้อมูลเป็นชนิดง่าย ๆ ตามประเภทที่ผู้วิจัยสังเกต เมื่อจำแนกข้อมูลเป็นชนิดแล้ว ผู้วิจัยจะพิจารณาดูความสม่ำเสมอของการเกิดของข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์ นอกจากนี้แม้ว่าผู้วิจัยจะจำแนกเองแต่ก็ต้องอาศัยมุมมองของบุคคลในสนามวิจัยเป็นพื้นฐานในการจำแนก ดังตัวอย่าง จากงานวิจัยของรัตนะ บัวสนธ์ (2535) ที่คณะกรรมการศึกษาซึ่งเป็นบุคคลในสนามวิจัยได้จำแนกครูออกเป็น 3 กลุ่ม

2.1) การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์ (Constant Comparison) การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์ คือ การใช้วิธีการเปรียบเทียบ โดยการนำข้อมูลมาเทียบ เป็นปรากฏการณ์ วิธีการนี้สามารถทำได้โดยการที่ผู้วิจัยสังเกต หรือรวบรวมข้อมูลได้หลาย ๆ อย่างแล้วนำมาแยกตามชนิด นำมาเปรียบเทียบกันโดยทำตารางหาความสัมพันธ์จากสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นและสรุปผลออกมาผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ได้ข้อสรุปที่มีความเป็นนามธรรมมากขึ้นและครอบคลุม หรือสามารถใช้อ้างอิงเหตุการณ์ที่เหมาะสม ทั้งนี้โดยทั่ว ๆ ไปการวิเคราะห์ โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์มักจะกระทำภายหลังจากได้ทำการวิเคราะห์จำแนกหรือจัดกลุ่มข้อมูล แล้วหลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปใส่ในตารางทำการสรุปลักษณะร่วมกันและลักษณะที่แตกต่างกันของข้อมูลเหตุการณ์เหล่านั้น วิธีการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์ขั้นตอนในการวิเคราะห์ ย่อย ๆ 4 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1) จัดชุดเหตุการณ์ใส่ตาราง ในขั้นตอนนี้เป็นการนำข้อมูลเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จำแนกไว้มาใส่ในตารางเพื่อแยกประเด็นต่าง ๆ ของแต่ละเหตุการณ์โดยแยกประเด็น ในแต่ละเหตุการณ์เป็น 6 ประเด็น ดังตัวอย่างการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์

2.1.2) การเปรียบเทียบเหตุการณ์ หลังจากนำเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ใส่ตารางแล้วดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างเหตุการณ์ใหม่ ๆ กับเหตุการณ์เดิมซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้อาจเกิดขึ้นจากการแสดงพฤติกรรมของกลุ่มบุคคลเดิมหรือกลุ่มบุคคลอื่น ๆ แต่เหตุการณ์ดังกล่าวนี้ได้รับการบันทึกลงตารางโดยการจำแนกประเด็นต่าง ๆ เหมือนกันเพื่อทำการเปรียบเทียบซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเหตุการณ์ได้แล้วก็ดำเนินการสรุปสิ่งที่บันทึกได้ไว้ก่อน ซึ่งข้อสรุปเหล่านี้ก็คือข้อสรุปย่อย ๆ นั่นเอง

2.1.3) ประมวลข้อมูลเหตุการณ์แต่ละชุด แต่ละประเด็นของข้อมูลเหตุการณ์เข้าด้วยกัน ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเหตุการณ์แต่ละชุดที่จัดลงตารางตามประเด็นต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกันเพื่อหาลักษณะร่วม และลักษณะที่แตกต่างกัน หลังจากนั้นก็เขียนสรุปบรรยายเชื่อมโยงข้อมูลเหตุการณ์แต่ละชุดเข้าด้วยกัน เป็นการสั่งสมข้อค้นพบ หรือข้อสรุปย่อย ๆ จากการเปรียบเทียบประเภทของข้อมูลและคุณลักษณะของประเภทซึ่งกันและกันเมื่อเปรียบเทียบแล้ว ผู้วิจัยก็จะเริ่มเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์และเกิดเป็นแนวคิดย่อย ๆ ขึ้น

2.1.4) ขยายวงของการเปรียบเทียบแล้วเลือกเป็นเหตุการณ์ที่เป็นกุญแจสำคัญผู้วิจัยจะใช้กรอบแนวคิดที่ได้จากการสรุปลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลในเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามขั้นตอนที่ 3 มาพิจารณา เหตุการณ์อื่น ๆ ที่มีอยู่เมื่อขยายวงของการเปรียบเทียบออกไป คุณสมบัติที่ได้คล้ายคลึงและที่แตกต่างกันของ ข้อมูลก็ยิ่งมีความชัดเจนมากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้วิจัยพบข้อสรุปได้ ซึ่งข้อสรุปดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นกรอบแนวคิด เชิงนามธรรมเป็นฐานขั้นแรกของการนำไปสู่ทฤษฎีหรือข้อสรุปเชิงนามธรรมที่ใหญ่ขึ้น

การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Component Analysis) ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติของส่วนประกอบของข้อมูลแต่ละชุด แล้วนำคุณสมบัติของส่วนประกอบของข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อหาลักษณะร่วมที่เหมือนกันและแตกต่างกัน หลังจากนั้นจึงทำการสรุปบรรยายให้เห็นถึงความหมายของข้อมูลเหล่านั้น โดยการวิเคราะห์ส่วนประกอบจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไป แต่ไม่ควรมากเกินสิบชุด (สุภางค์ จันทวนิช, 2540 : 100) เพราะถ้าหากข้อมูลมากเกินไปจะทำให้ยากแก่การลงสรุปเกี่ยวกับคุณสมบัติของส่วนประกอบข้อมูลนั้น นอกจากนั้นแล้วการลงสรุปข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบควรเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดและได้จากการเก็บรวบรวมด้วยการวิเคราะห์ที่เจาะลึกหรือเน้นจุดสนใจ ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาแยกส่วนประกอบได้หลายส่วน ทั้งนี้การจะแยกส่วนประกอบของข้อมูลเพื่อพิจารณาคุณสมบัตินั้นจะแยกออกเป็นกี่ส่วนนั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้วิจัยว่าหากแยกแล้วจะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบได้

ชัดเจนขึ้นก็ควรแยกส่วนประกอบตามนั้น สำหรับการวิเคราะห์ส่วนประกอบของข้อมูลอาจสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1) เลือกข้อมูล (ที่ทำการวิเคราะห์จัดกลุ่มหรือ กำหนดชื่อข้อมูลแล้ว) ที่จะนำมาแยกส่วนประกอบเพื่อหาคุณสมบัติที่ต้องการเปรียบเทียบ ซึ่งควรมีข้อมูลอย่างน้อยตั้งแต่สองชุดขึ้นไป แต่ก็ไม่ควรมากเกินไปควรพิจารณาให้เหมาะสมสะดวกต่อการเปรียบเทียบวิเคราะห์แยกส่วนประกอบข้อมูลแต่ชุด โดยพิจารณาว่าจะแยกส่วนประกอบของข้อมูลเป็นกี่ส่วนจากคุณสมบัติใดบ้าง ส่วนประกอบที่จะแยกควรพิจารณาว่าถ้าแยกแล้วสามารถให้คุณสมบัติที่จะนำมาเปรียบเทียบกันได้หรือไม่

2) จดรายชื่อข้อมูล และส่วนประกอบที่จะแยกข้อมูลชุดนั้น ๆ ไว้ในกระดาษบันทึก เพื่อป้องกันการลืม

3) จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อมูลแต่ละชุดแยกตามส่วนประกอบและใส่คุณสมบัติข้อมูลแต่ละชุดแยกตามส่วนประกอบลงในตาราง ถ้าคุณสมบัติของข้อมูลและส่วนประกอบใดขาดหายไปอาจต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

4) เปรียบเทียบคุณสมบัติของข้อมูลทั้งหมดตามส่วนประกอบ โดยพิจารณาความเหมือนและความแตกต่างและสร้างข้อสรุปที่ได้จากการเปรียบเทียบโดยบรรยายโยงให้เห็นคุณสมบัติของข้อมูลตามส่วนประกอบนั้น ๆ

การวิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction) คือ การตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือปรากฏการณ์ที่มองเห็นที่เก็บรวบรวมมาได้จากข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป เช่น การปฏิบัติงาน พฤติกรรมการสอน ตลอดจนการดำเนินชีวิต ความเป็นอยู่ ฯลฯ เมื่อผู้วิจัยได้เห็นหรือสังเกตหลาย ๆ เหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วจึงลงมือสรุปแต่หากข้อสรุปนั้นยังไม่ได้รับการตรวจสอบอื่น ๆ ก็ถือว่าผลที่ได้เป็นสมมติฐาน หากได้รับการยืนยันก็ถือว่าเป็นข้อสรุปซึ่งมีความเป็นนามธรรมในระดับต้น ๆ ซึ่งการวิเคราะห์สรุปอุปนัย จัดได้ว่าเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ต้องนำมาใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพทุกเรื่อง ทั้งนี้เพราะการวิเคราะห์ สรุปอุปนัย เป็นการพิจารณาลักษณะร่วมกันของข้อมูลรูปธรรมเพื่อสรุปร่วมลักษณะดังกล่าว ซึ่งเป็นไปตามหลัก ของคำว่า “อุปนัย” (induction) ซึ่งหมายรวมถึงการหาความจริงจากข้อเท็จจริง (fact) ส่วนย่อยหลาย ๆ ส่วน ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมแล้วสรุปความจริงชุดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมครอบคลุมข้อเท็จจริงส่วนย่อยเหล่านั้น

สำหรับวิธีการวิเคราะห์สรุปอุปนัยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนั้น สามารถนำมาใช้ได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ การวิเคราะห์สรุปข้อมูลจากบันทึกภาคสนามที่เป็นส่วนบันทึก

ละเอียดหรือบันทึกพรรณนา การวิเคราะห์ สรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จำแนกหรือจัดกลุ่มและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร สามารถทำได้โดยวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ วิธีเชิง ปริมาณ คือ การทำให้ข้อมูลของเอกสารนั้น ได้แก่ ถ้อยคำประโยคหรือใจความที่ปรากฏในเอกสารเป็นจำนวนที่วัดได้แล้วแจงนับจำนวนของถ้อยคำประโยคหรือใจความเหล่านั้น วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบนี้ที่รู้จักกันดี คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งโดยปกติการวิเคราะห์เนื้อหาจะทำตามเนื้อหาที่ปรากฏ

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์ข้อมูล

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึงการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต ถ้าพิจารณาในมุมมองของนักธุรกิจมักจะมีการพยากรณ์ยอดขายสินค้าของตนเอง พยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้พยากรณ์ราคาสินค้าของคู่แข่ง พยากรณ์ปริมาณการใช้วัตถุดิบ ถ้าเป็นนักการเงินจะต้องทำการพยากรณ์ราคาหุ้น พยากรณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์หรือถ้าเป็นนักเศรษฐศาสตร์มักต้องพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พยากรณ์อัตราเงินเฟ้อ พยากรณ์อัตราการว่างงาน

ในการพยากรณ์ตัวแปรใด ๆ ก็ตาม เราจะต้องใช้ข้อมูลของตัวแปรนั้น ในอดีตที่ผ่านมา เช่น หากนักธุรกิจต้องการพยากรณ์ยอดขายของบริษัทตนเองในเดือนหน้า ข้อมูลที่สำคัญที่สุดที่ต้องมีก็คือยอดขายของบริษัทที่ผ่านมาในอดีต จากนั้นจะผู้บริหารจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายในอดีตนั้น แล้วจึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้พยากรณ์ข้อมูลนั้น

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นเทคนิคทางสถิติที่ภาครัฐบาลและภาคธุรกิจสามารถนำไปใช้พยากรณ์ค่าของตัวแปรที่สนใจได้ เช่น ภาคธุรกิจใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในการพยากรณ์ยอดขาย ภาครัฐบาลใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในการพยากรณ์อัตราเงินเฟ้อช่วงหลายสิบปี ที่ผ่านมานักเศรษฐมิติก็ได้มีการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาให้ลึกซึ้งมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อจะนำไปประยุกต์ใช้กับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ หรือทฤษฎีทางธุรกิจ และการเงินได้อย่างถูกต้องมากขึ้น เราจะเห็นว่ามีงานวิจัยทางเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ และการเงินนำเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลามาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย ดังนั้นควรทำความเข้าใจถึงเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาให้ถูกต้องเพื่อที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องที่สุด

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เป็นการศึกษาถึงรูปแบบ และสาเหตุในการเคลื่อนไหวของข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ

1) ค่าแนวโน้ม (Secular Trend) ใช้สัญลักษณ์ T ค่าผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal Variation) ใช้สัญลักษณ์ S การเคลื่อนไหวตามวัฏจักร (Cyclical Variation) ใช้สัญลักษณ์ C ส่วนสุดท้ายได้แก่ความผันแปรผิดปกติ (Irregular Variation) ใช้สัญลักษณ์ I โดยวีนัส ฤาชัย (2547) กล่าวถึงการวิเคราะห์ อนุกรมเวลาว่าเป็นการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาหรือเป็นฟังก์ชั่นกับเวลาได้แก่ Y = f (t) โดยที่ Y คือตัวแปรตาม และ t คือตัวแปรอิสระ รูปแบบจำลองอนุกรมเวลา (Time series Model) ในทางเศรษฐศาสตร์นิยมใช้แบบจำลองในรูปผลคูณโดยที่ส่วนประกอบแต่ละส่วนมีผลกระทบต่อกัน โดยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) ทำได้โดยการแทนค่าพยากรณ์ของส่วนประกอบแต่ละส่วนลงไปในรูปแบบจำลองของส่วนประกอบอนุกรมเวลาโดยไม่มีค่าพยากรณ์ของ I ซึ่งเกิดขึ้นไม่แน่นอน Y = T*S*C ค่าพยากรณ์ของ T คำนวณได้โดยการแทนค่า Xt ของช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปในสมการแนวโน้มที่คำนวณขึ้นมาได้ค่าพยากรณ์ S ของแต่ละฤดูกาลจะมีรูปแบบซ้ำเดิมทุก ๆ รอบ ค่าพยากรณ์ C มักใช้วิจารณญาณของผู้วิเคราะห์ว่าควรจะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด หรืออาจใช้วิธีคำนวณค่าเฉลี่ยของ C ของช่วงเวลานั้น ๆ ในอดีต

2) ข้อมูลอนุกรมเวลา คือ ข้อมูลที่เกิดขึ้นที่มีระยะห่างเท่า ๆ กัน และต่อเนื่องกัน

3) การวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือ การศึกษาหารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร ที่เปลี่ยนไปตามเวลาในอดีตปัจจุบัน แล้วนำรูปแบบนั้นมาวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต

ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1) แนวโน้ม (Trend) เป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาที่นานพอที่จะเห็นแนวโน้มของข้อมูลว่าในอนาคตจะเพิ่มขึ้น หรือลดลง ระยะเวลาที่จะทำให้สามารถเห็นแนวโน้มจะต้องนานกว่า 1 ปี แนวโน้มอาจจะอยู่ในรูปเส้นตรง หรือเส้นโค้ง

2) ความผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal Variation) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาล ซึ่งจะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละปี

3) ความผันแปรตามวัฏจักร (Cyclical Variation) หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในระยะเวลายาวมากกว่า 1 ปี

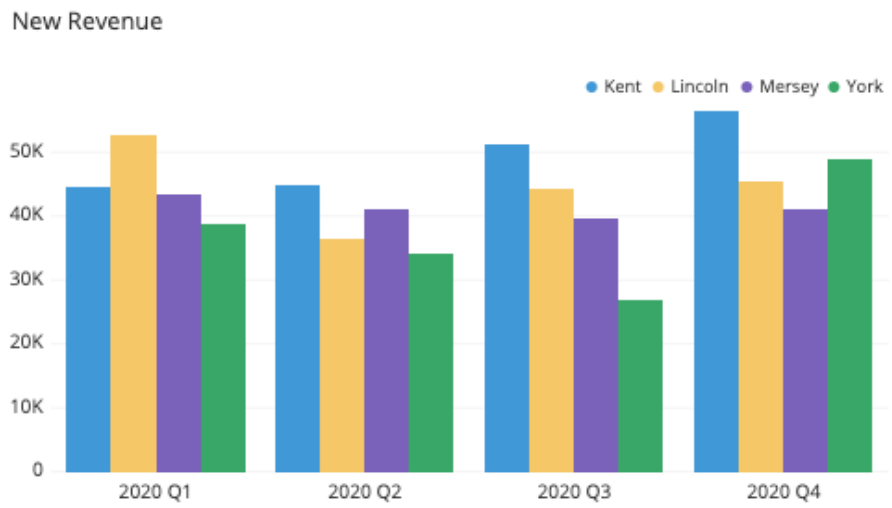
4) ความผันแปรที่ไม่แน่นอน (Irregular Variation) หรือความผันแปรอย่างสุ่ม (Random Variable) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ดังนั้นจึงไม่สามารถคาดคะเน หรือพยากรณ์ความผันแปรที่ไม่แน่นอนโดยใช้ข้อมูลจากอดีตได้

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูล (Data visualization)

Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การนำข้อมูลในเชิงปริมาณทั้งที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบของข้อมูลจำนวนน้อยและข้อมูลจำนวนมหาศาล (Big Data) มาประมวลผลจากนั้นจึงนำมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิอินฟอร์เมชั่นกราฟิก หรือแม้กระทั่งอินเทอร์แอคทีฟกราฟิกที่ผู้บริโภคสามารถคลิกหรือมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิก นั้น ๆ ได้ ซึ่งปัจจุบันสื่อหลายสำนักในประเทศไทยเริ่มมีการนำเสนอข่าวโดยการนำข้อมูล แบบประยุกต์ด้วยภาพ (Data Visualization) การถ่ายทอดข้อมูลในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิผล ซึ่งคำว่า “ประสิทธิผล” ในที่นี้หมายถึงมีความชัดเจน (Clarity), มีความแม่นยำ (Precision), และมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization แล้ว อาจทำให้เราไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม, รูปแบบพฤติกรรม, และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้

การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีเข้าถึงทุกคน ทำให้การรับรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย และรวดเร็วมากขึ้น คนที่นำเสนอข้อมูลจึงต้องนำเสนอข้อมูลให้น่าสนใจ เข้าใจง่าย และรวดเร็ว จึงเกิดการสร้าง Data Visualization ขึ้นมา Data Visualization เป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ ซึ่งอาจนำเสนอออกมาในรูปแบบ แผนภูมิ กราฟ กราฟิก และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว การเลือกรูปแบบ Visualization ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลน่าสนใจและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเลือกแผนภูมิยอดนิยมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนี้

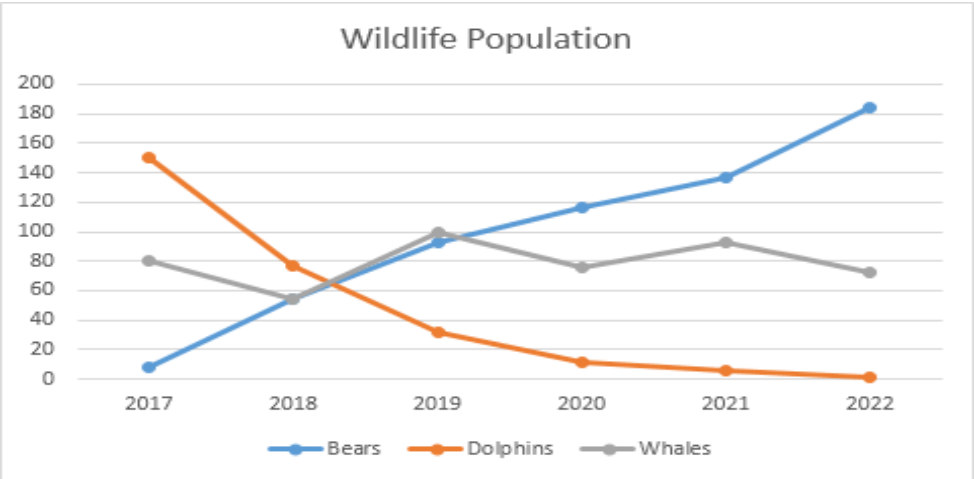
1) แผนภูมิแท่ง (Bar Charts) เป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนนอน แกนตั้งที่นิยมแสดงออกมาในรูปแท่งสี่เหลี่ยมที่สามารถบอกความสูงได้ เหมาะสำหรับใช้การเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลในแต่ละชุด



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิแท่ง (Bar Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

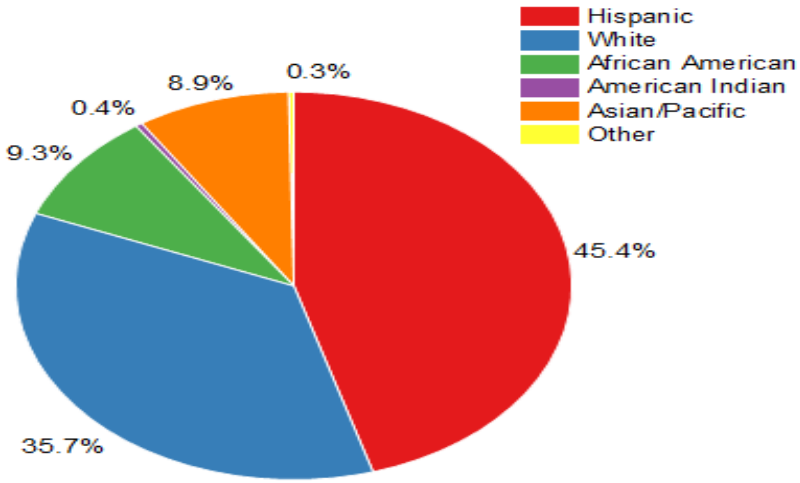
2) แผนภูมิเส้น (Line Charts) แผนภูมิเส้น มีลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่ง ซึ่งประกอบด้วยแกนตั้งและนอน เพียงแต่เปลี่ยนจากแท่งข้อมูลเป็นจุดบนแผนภูมินั่นเอง แผนภูมิประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วงใช้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาเพื่อดูแนวโน้ม รวมถึงสามารถใช้พยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้



ภาพที่ 2.2 แผนภูมิเส้น (Line Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

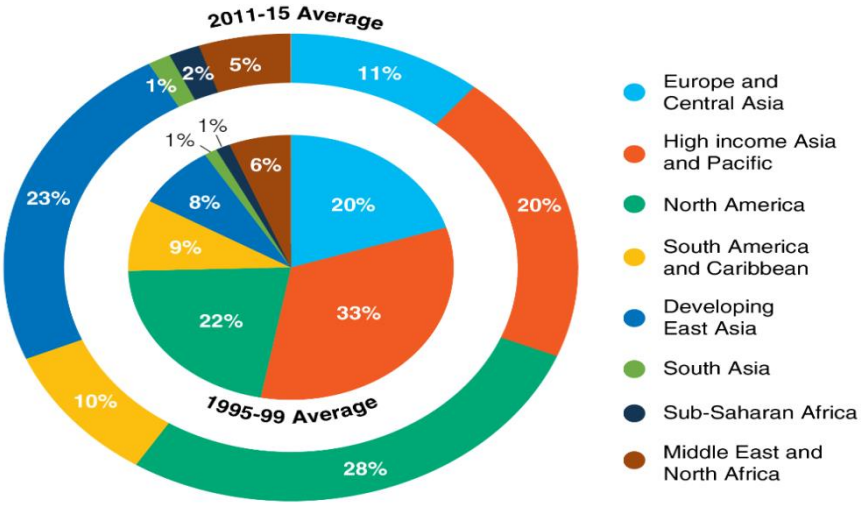
3) แผนภูมิวงกลม (Pie Charts) แผนภูมิวงกลมเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงามแต่ในทางกลับกันอาจจะดูยากในเรื่องของการประมาณขนาดของแต่ละชิ้น ยิ่งถ้ามีจำนวนชิ้นมาก จะยิ่งแยกยากเพราะต้องใช้หลายสี ในการนำเสนอข้อมูล



ภาพที่ 2.3 แผนภูมิวงกลม (Pie Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

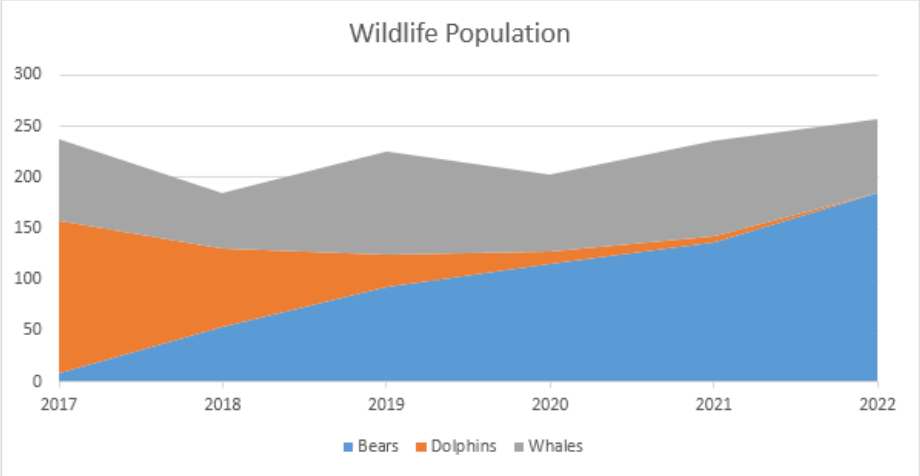
4) แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts) แผนภูมิโดนัทมีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลมแต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุด โดยนำเสนอข้อมูลเป็นวงกลมซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น นั่นเอง



ภาพที่ 2.4 แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

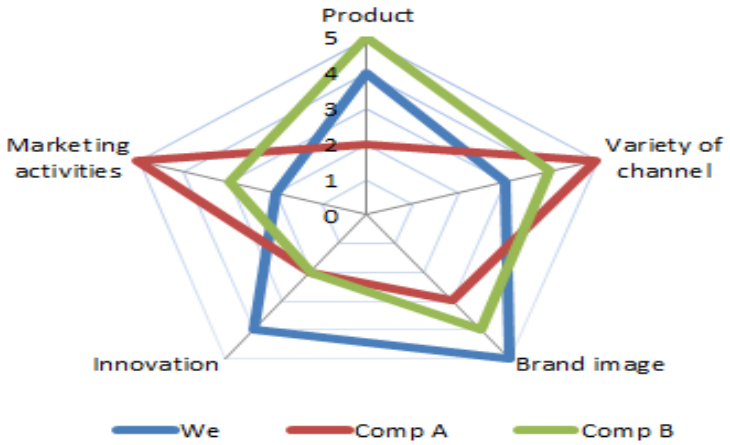
5) แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts) มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น แต่มีการแรเงาพื้นที่ใต้เส้นข้อมูล หรือระหว่าง 2 เส้นเพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความแตกต่างระหว่างเส้น เหมาะสำหรับเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาแสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูล



ภาพที่ 2.5 แผนภูมิพื้นที่ (Area Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

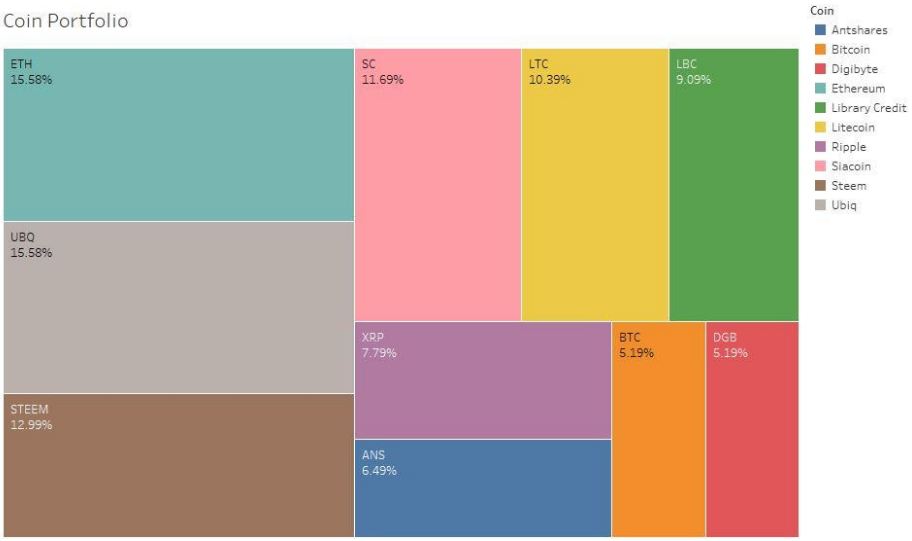
6) แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts) มีลักษณะคล้ายแผนภูมิเส้นที่มีการแสดงผลแบบวงกลมจำนวนเหลี่ยมของเรดาร์เท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล แผนภูมินี้ไม่ได้บอกถึงความต่อเนื่องของข้อมูลแต่เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของข้อมูลเช่น นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของการรับพนักงานใหม่ เพื่อดูจุดอ่อนจุดแข็งของแต่ละคน เป็นต้น



ภาพที่ 2.6 แผนภูมิเรดาร์ (Radar Charts)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

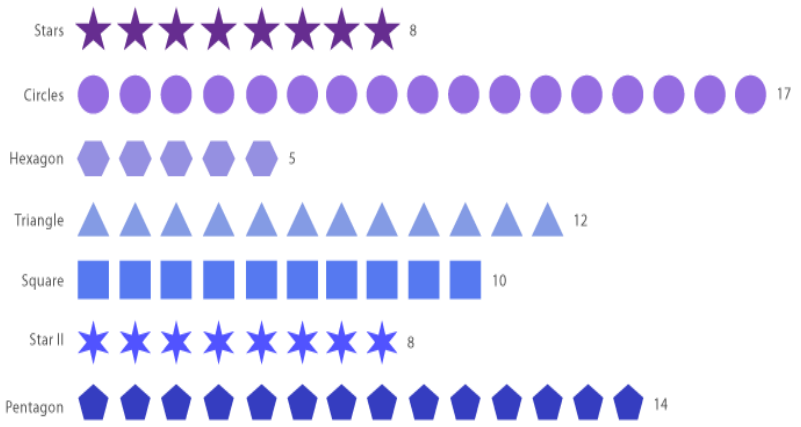
7) แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps) คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่แสดงผลได้ในแบบลำดับชั้น เหมือนแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นถึงเขตพื้นที่ แสดงพื้นที่สีที่แตกต่างกันได้



ภาพที่ 2.7 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Maps)

ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

8) แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph) เป็นแผนภูมิที่ประกอบไปด้วยแกนนอนและแกนตั้ง แต่เลือกใช้รูปภาพ หรือไอคอนแทนจำนวนของสิ่งของนั้น ๆ เพื่อแทนสัญลักษณ์ภาพลงไป เช่น เมื่อพูดถึงจำนวนคน อาจจะแทนด้วยภาพไอคอนคนหรือเมื่อพูดถึงจำนวนเงินควรแทนภาพเป็นเหรียญเงิน หรือแบงค์แทน ก็จะทำให้คนดูเข้าใจง่ายจากสัญลักษณ์ภาพที่คุ้นเคยอยู่แล้วและยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าการใช้กราฟแท่งสี่เหลี่ยมอีกด้วย



ภาพที่ 2.8 แผนภูมิรูปภาพ (Picture Graph)

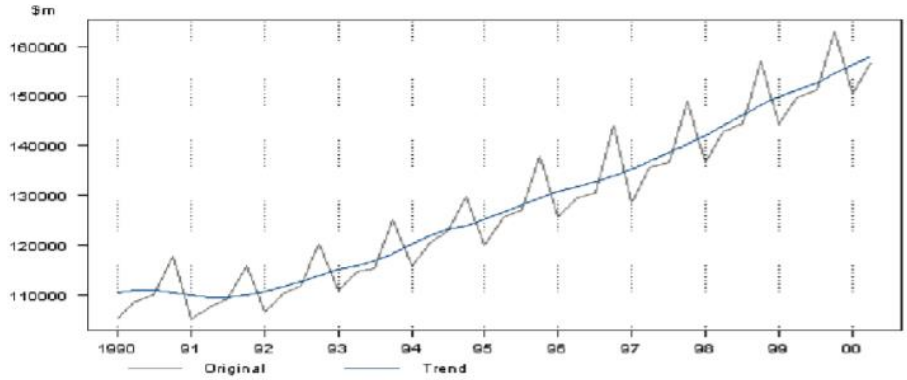
ที่มา : http://www.autosoft.in.th (2561)

2.1.4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแบบฉบับเป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์โดยอนุกรมเวลา (Time series forecasting models) ซึ่งจะอาศัยข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยหลักการทางสถิติ ส่วนประกอบอนุกรมเวลาในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาตัวแปรนำหรือตัวแปรอิสระในที่นี้คือเวลา ซึ่งอาจกำหนดเป็นสัปดาห์ เดือน ปี หรืออื่น ๆ และตัวแปรตามก็ คือตัวแปรที่เราต้องการพยากรณ์ค่าการผันแปรในอนุกรมเวลาหนึ่ง ๆ

2.1.4.1 รูปแบบอนุกรมเวลาแบบแบบฉบับ อนุกรมเวลาแบบฉบับ จะแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

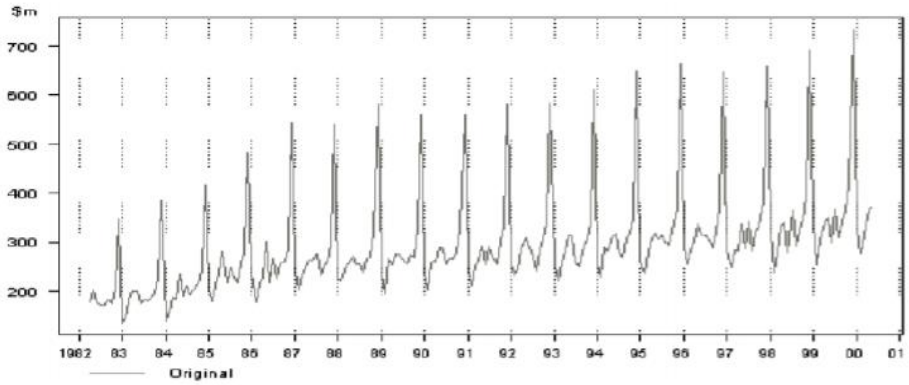
1) ค่าแนวโนม (Secular trend) ใช้สัญลักษณ์ T เป็นการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาว เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย, ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบ เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 กราฟอนุกรมเวลาที่แสดงลักษณะของส่วนประกอบแนวโนม

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

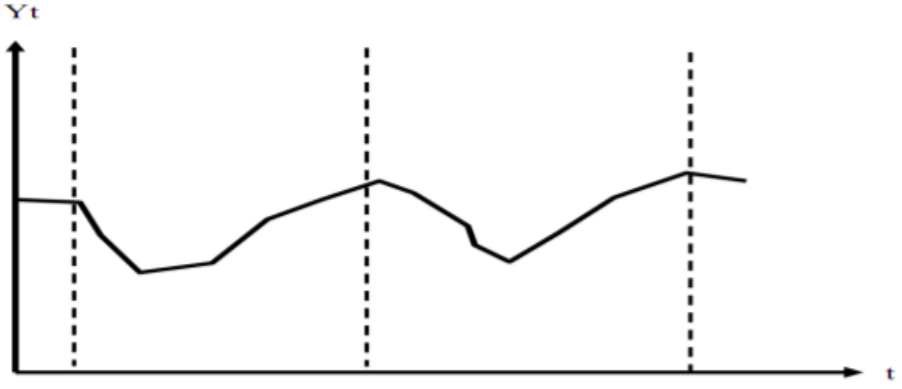
2) การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal variation) ใช้สัญลักษณ์ S เป็นการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาหนึ่ง อาจจะเป็น 1 สัปดาห์ หรืออื่น ๆ โดยการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาจะคล้ายกันในช่วงเวลาเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลจะเห็นได้อย่างเด่นชัดในอนุกรมเวลาของวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป เนื่องจากสิ่งเหล่านี้กระทบกระเทือนง่ายจากสภาวการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ภูมิอากาศ หรือจากสภาวะที่มนุษย์สร้างขึ้นเอง เช่น เทศกาลต่าง ๆ การที่สามารถหาลักษณะของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลได้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ควบคุมดูแลในการวางแผนล่วงหน้าเกี่ยวกับการลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ



ภาพที่ 2.10 กราฟอนุกรมเวลาที่แสดงลักษณะของอิทธิพลฤดูกาล

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

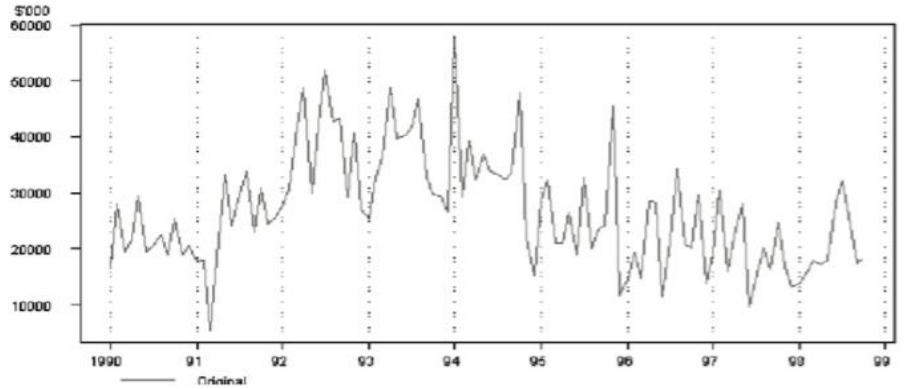
3) การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (Cyclical variation) ใช้สัญลักษณ์ C วัฏจักรเป็นส่วนประกอบอีกส่วนประกอบหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับฤดูกาลเพียงแต่ว่าส่วนประกอบฤดูกาลมีคาบหรือระยะเวลาสั้นกว่าส่วนประกอบวัฏจักร อย่างไรก็ตามส่วนประกอบวัฏจักรยังมีลักษณะคล้าย ๆ กับส่วนประกอบฤดูกาลคือ ส่วนประกอบวัฏจักรเป็นส่วนประกอบที่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการแกว่งตัวของข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบคาบเวลาตามอิทธิพลของวัฏจักรต่าง ๆ ตามธรรมชาติของข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจส่วนมากของอนุกรมเวลาที่พบเสมอในการทำนายหรือการพยากรณ์ด้วยอนุกรมเวลา ได้แก วัฏจักรธุรกิจ (Business cycle) วัฏจักรเศรษฐกิจ (Economic cycle) วัฏจักรสภาพอากาศ (Weather cycle) เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 กราฟแสดงอิทธิพลวัฏจักรกับการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

4) การเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ (Irregular variation) ใช้สัญลักษณ์ I เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ใช่แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรซึ่งมีผลต่ออนุกรมเวลาและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ อนุกรมเวลาส่วนใหญ่อาจถูกกระทบกระเทือนจากสิ่งภายนอกซึ่งมีพลังงานในตัวเองพอที่จะทำให้เกิดหรือเปลี่ยนแปลงวัฏจักรได้ เช่น การนัดหยุดงาน สงคราม เป็นต้น



ภาพที่ 2.12 กราฟอนุกรมเวลาที่แสดงลักษณะของอิทธิพลเหตุการณผิดปกติ

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

จากส่วนประกอบของอนุกรมเวลากล่าวโดยสรุปคือ ส่วนประกอบทั้งสามส่วนประกอบแรก ได้แก่ค่าแนวโนม การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรเป็นส่วนประกอบที่สามารถหาค่าที่เป็นตัวแทนการคำนวณหรือดัชนีการวัดได้การที่เป็นส่วนประกอบอนุกรมเวลาที่วัดได้จึงเรียกส่วนประกอบนี้ว่าส่วนที่กำหนดได้ (Deterministic component) และส่วนที่สี่ของส่วนประกอบของอนุกรมเวลา ได้แกสวน ประกอบของเหตุการณ์ที่ผิดปกติเป็นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่วัดไมได้เรียกส่วนประกอบอนุกรมแบบแยกส่วนนี้ว่าส่วนคลาดเคลื่อน (Stochastic component) จากส่วนประกอบของอนุกรมเวลา เมื่อรวมเข้าด้วยกันเพื่อเป็นรูปแบบของอนุกรมเวลา สามารถรวมได้หลายรูปแบบแต่ที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ

1) รูปแบบเชิงบวก (Additive model) $Y = T + S + C + I$

2) รูปแบบเชิงคูณ (Multiplicative model) $Y = T \times S \times C \times I$

โดยทั่วไปนิยมใช้รูปแบบเชิงคูณซึ่งบางอนุกรมเวลาอาจมีส่วนประกอบเพียงอย่างเดียวหรืออาจมีหลายส่วนประกอบก็ได้

2.1.4.2 การพยากรณ์

การพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบฉบับ ส่วนประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการพยากรณ์คือส่วนประกอบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล แนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกตินั้นเราไม่สามารถพยากรณ์ได้ เนื่องจากเป็นตัวแปรสุ่มมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน ทำให้ไม่อาจคาดการณ์ได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้น ณ เวลาใด และรุนแรงเพียงใด ดังนั้น ค่าพยากรณ์ Y ในหน่วยเวลา t จะหาค่าได้ดังนี้

$$Y = T \times S$$

เมื่อ T คือค่าประมาณของส่วนประกอบแนวโน้มของหน่วยเวลา t

S คือค่าประมาณของส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของหน่วยเวลา t

ในการพยากรณ์ค่าส่วนประกอบแนวโน้มและส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลกระทำได้ไม่ยากนัก แต่การพยากรณ์ค่าของส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรนั้นไม่ใช่สิ่งที่ง่ายนักเพราะการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่มีรูปแบบ และความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่แน่นอน ในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นหรืออาจใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจนั้น ๆ เช่น การประมาณอัตราการขยายตัวของธุรกิจโดยใช้ค่าเฉลี่ยของความสูง และความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในอดีต เป็นต้น แต่ในทางปฏิบัติก็ไม่ใช่สิ่งที่จะทำได้โดยง่าย และการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นก็มีความสำคัญต่อความแม่นยำของค่าพยากรณ์มากพอสมควร ดังนั้นการประมาณการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรโดยวิธีการนำเสนอไปในหัวข้อ 4 เป็นแนวทางหนึ่ง ที่อาจใช้ประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรได้อย่างเป็นระบบ นอกเหนือไปจากวิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ ค่าประมาณของส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรที่จะใช้พยากรณ์ในฤดูกาลหน้าจะเป็นค่าในฤดูกาลปัจจุบัน

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็ปไซต์

2.2.1.1 หลักในการออกแบบเว็ปไซต์หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชั่น และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการใช้งานหลักสำคัญในการออกแบบหน้าเว็บก็คือ การใช้รูปภาพและองค์ประกอบ

ต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อสื่อความหมาย เกี่ยวกับเนื้อหาหรือลักษณะสำคัญของเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจนและน่าสนใจ บนพื้นฐานของความเรียบง่ายและความสะดวกของผู้ใช้ การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

1) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย

2) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเนวิเกชันและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทาง ราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

4) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

5) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

6) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

7) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุด เลือกใช้บราวเซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่าง ๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ใช้ที่มีจำนวนมาก

8) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

9) ลิงค์ต่าง ๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูก

2.2.1.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็ปไซต์

โครงสร้างที่ชัดเจน ผู้ออกแบบเว็บไซต์ควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้น่าใช้งานและง่าย ต่อการอ่านเนื้อหาของผู้ใช้

การใช้งานที่ง่าย ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกสบายใจต่อการอ่านและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจ การใช้งานที่สับสนด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจน เหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ไม่ว่าจะเป็นเดินหน้า ถอยหลัง หากเป็นเว็บไซต์ที่มีเว็บเพจจำนวนมาก ควรจะจัดทำแผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่า ตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ที่ต้องการ

การเชื่อมโยงที่ดี ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยง ควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทั่วไปและต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมาควรมี จุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เผื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างต่อไปดีจะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

ความเหมาะสมในหน้าจอ เนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอควรสั้นกระชับและทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมี ควรจะให้ข้อมูลที่มี ความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูสวยงาม แต่จะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ แต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะเกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้นตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป

ความรวดเร็ว ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้ใช้จะเกิดอาการเบื่อหน่ายและหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนานคือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และพยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากเกินกว่า 2 – 3 บรรทัดในแต่ละหน้าจอ

2.2.1.3 โครงสร้างเว็ปไซต์

1) เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา เช่น การเรียงลำดับตามตัวอักษร ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บไซต์ที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อนใช้การลิงก์ (Link) ไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินหน้า – ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ทำให้เสียเวลาเข้าสู่เนื้อ

ภาพที่ 2.13 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

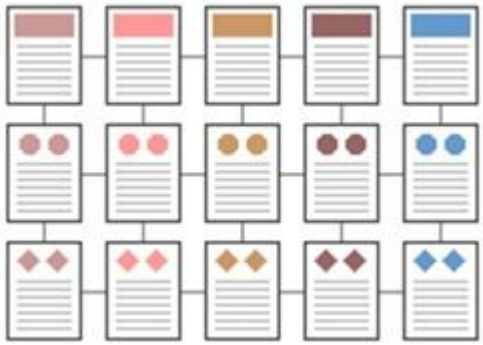
ที่มา : http://www.oknation.net/blog/print.php?id=185314

2) เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของ เว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

ภาพที่ 2.14 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

ที่มา : http://www.oknation.net/blog/print.php?id=185314

3) เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้



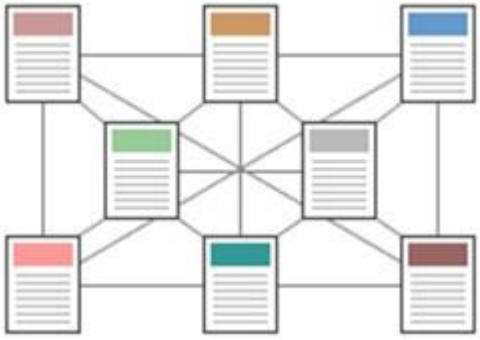
ภาพที่ 2.15 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

ที่มา : http://www.oknation.net/blog/print.php?id=185314

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และ สามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับ

ขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุด เมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4) เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกัน ได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นนอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.16 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ที่มา : http://www.oknation.net/blog/print.php?id=185314

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยง จากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใด บริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการ ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวบนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการ ปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและ เกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

2.2.1.4 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีสันบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสมกลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สีระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้ จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอนั้นเรียกว่า บิตเด็ป (Bit-depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษร อีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte) จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงิน

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

1) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอบโยน ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชามีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น

2) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มนาวในระยะไกลได้

3) สีโทนกลาง (Neutral Colors) สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล กลุ่มสีเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการ visualization

Visualization คือ การจินตนาการ หรือสร้างภาพขึ้นในความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจสำหรับเรื่องที่จินตนาการยาก เข้าใจยากวิธีการที่เป็นทางลัดก็คือการสร้าง ภาพ ให้เป็น บันได้ความคิด ไปสู่ การใช้ความคิดอีกระดับ บันได้นี้จะช่วยตัดปริมาณข้อมูล ช่วยลดภาระการคำนวณหรือการนำไปผ่านหลากหลายกระบวนการความคิด เพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้โดยเร็วและถูกต้อง

Visualization System คือระบบ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อสร้าง รักษา นำไปใช้ และปรับปรุงทัศนสนเทศ เพื่อทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และได้ผลเป็นอย่างสูง

Data Visualization เป็นการนำข้อมูลมาผสมผสานกับจินตนาการ เพื่อสร้างภาพในความคิดขึ้นมา ซึ่งมีกระบวนการนำเสนอข้อมูลที่มีความซับซ้อนหรือข้อมูลเชิงปริมาณให้สามารถเข้าใจได้ง่าย ในแบบของ กราฟ แผนภูมิ

2.2.2.1 Tools Data Visualization

Tools ที่นิยมใช้ในตอนนี้ได้แก่ Tableau, Microsoft Power BI, Qlik View, Google Charts, Fusion Charts,Data wrapper และอื่น ๆ อีกมากมาย

2.2.2.2 รูปแบบในการใช้ Data Visualizatio

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

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

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

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

กลุ่มที่ต้องพยากรณ์ล่วงหน้าและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Analytics) เราสามารถที่จะใช้ภาษา R หรือ Python ดึงข้อมูลในอดีตมาเพื่อวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์อนาคต และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปของกราฟ เช่น Association Rules, Clustering, Forecasting Time series, Calculation plot เป็นต้น

ข้อดีของ Data Visualization

1) ข้อมูลที่มีปริมาณมากมายมหาศาลยากต่อการเข้าใจ เราสามารถทำให้เข้าใจง่ายได้ด้วยรูปภาพ

2) ช่วยจัดระเบียบความคิดวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความน่าเชื่อถือ

3) ประหยัดเวลาในการนำเสนอ

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของเวลาในอดีต เป็นพื้นฐานกล่าวคือ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือค่าสังเกตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น หรือการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในช่วงเวลาในอดีตที่อนุกรมเวลามีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในอดีตนั้น ทำให้สามารถคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ว่าในอนาคตลักษณะการเปลี่ยนแปลงควรอยู่ในทิศทางการเคลื่อนไหวแบบใด หรือรูปแบบใดได้

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) คือข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของกระบวนการเชิงสุ่ม (Random process) นั้นมีค่าคงที่เมื่อเวลาได้เปลี่ยนไปและค่าความแปรปรวนระหว่างสองคาบเวลาขึ้นอยู่กับความล่า (lag) ระหว่างคาบเวลาทั้งสองนั้น โดยเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

การวัดความถูกต้องเป็นฟังก์ชั่นของค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงทิศทางนั่น คือพิจารณาค่า $|e_t|, e_t^2, \frac{|e_t|}{y_t}$ แทนการพิจารณาค่าคลาดเคลื่อนธรรมดาโดยฟังก์ชั่นของค่าคลาดเคลื่อนดังกล่าวจะใช้ช่วยวัดความถูกต้อง ได้แก่ค่า MAPE ตามลำดับ การที่ค่าเหล่านี้มีค่าน้อยเป็นผลเนื่องมาจากค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ต่ำสุด ดังนี้

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง โดยไม่คิด

เครื่องหมาย ค่า MAPE เป็นค่าวัดความแม่นยำที่ไม่มีหน่วย จึงเหมาะที่จะใช้กับการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์เดียวกัน หรือเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์หลายวิธีเมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกัน ต่างกับการใช้ค่า MAD ตรงที่หากข้อมูลจริงเป็น 0 การวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์โดยใช้ MAPE จะไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับการใช้ค่า MAD ซึ่งการวัดค่า MAPE มีสูตรดังต่อไปนี้

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{e_t}{y_t} \right|}{n} \times 100$$

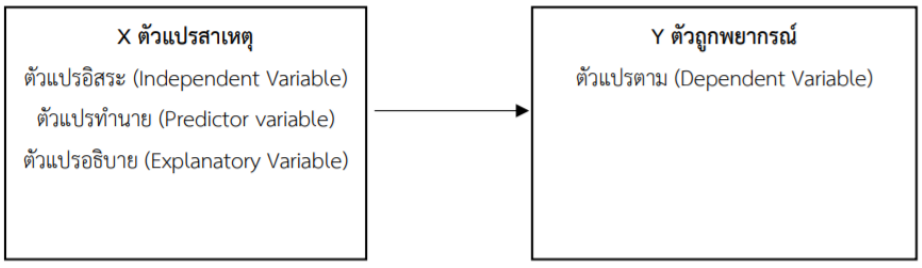
เมื่อ e_t คือ ความคลาดเคลื่อน, y_t คือ ข้อมูลจริง และ n คือ จำนวนข้อมูล

ค่า MAPE เป็นค่าที่เหมาะกับการนำไปใช้ในการเปรียบเทียบกับอนุกรมเวลาต่างชุดกันเมื่อพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์เดียวกันค่าวัดความถูกต้องที่ใช้กันอยู่มีหลายค่า และยังไม่มีผลการวิจัยใดที่ระบุว่าค่าวัดความถูกต้องใดเหมาะสมที่สุดซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่า RMSE ในการตัดสินใจเลือกวิธีพยากรณ์เพราะเป็นค่าที่ให้ความคลาดเคลื่อนที่สม่ำเสมอในทุก ๆ รหัสเวลา

2.2.4 ทฤษฎีการพยากรณ์ข้อมูลเชิงเหตุผล

เทคนิคการพยากรณ์ข้อมูลเชิงเหตุผลที่ได้รับความนิยม คือ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Model) ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Independent Variable) กับตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และศึกษาปัจจัยหรือตัวแปรอิสระที่ร่วมกันทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม

การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์หรือสร้างสมการทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม (Y) หนึ่งตัว จากกลุ่มตัวแปรอิสระ (X) ตัวเดียวหรือหลายตัวนั้น ตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีหลักฐานตามทฤษฎีหรือรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องว่าเป็นตัวแปรต้นเหตุที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม



การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณหรือเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่ออธิบายผลของตัวแปรตามที่เกิดขึ้น โดยมีรูปแบบสมการถดถอยพหุคูณคือ

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + +b_kx_k$$

โดยที่คือ b_o จุดตัดแกน Y

คือ b_i ค่าความชันของตัวแบบถดถอย

(พรสิน,2558) ในการวิเคราะห์การถดถอยจำเป็นต้องมีข้อตกลง (assumption) ในการวิเคราะห์ ซึ่งจำนวนข้อตกลงฐานจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเภทของตัวแบบการถดถอยข้อตกลงที่สำคัญ เช่น การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม (normality) ความเป็นอิสระของตัวแปรตาม (independency) และความแปรปรวนของตัวแปรตามที่คงที่ (homoscedasticity) เป็นต้นหากไม่ได้ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นไปตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ หรือหากข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลง อาจทำให้อำนาจการทดสอบ (power of test) ต่ำลงหรือความผิดพลาดในการพยากรณ์มากขึ้น นอกเหนือจากการละเมิดข้อตกลงแล้วการที่ข้อมูลบางค่ามีค่าที่ผิดปกติไปจากข้อมูลอื่นๆ (outlier) หรือการที่ตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง (multicollinearity) จะมีผลต่อคุณภาพของตัวแบบการถดถอยหรืออาจทำให้สร้างตัวแบบการถดถอยที่ไม่ถูกต้อง

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 แบบจำลองอนุกรมเวลา (Time series analysis)

การพยากรณ์ ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบฉบับ ส่วนประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ คือส่วนประกอบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกตินั้นเราไม่สามารถพยากรณ์ได้เนื่องจากเป็นตัวแปรสุ่มมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน ทำให้ไม่อาจคาดการณ์ได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้น ณ เวลาใด และรุนแรงเพียงใด ดังนั้น ค่าพยากรณ์ Y ในหน่วย เวลา t จะหาค่าได้ดังนี้

$$Y = TxSxCxI$$

โดยที่ Y คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา

T คือ คือค่าประมาณของส่วนประกอบแนวโน้มของหน่วยเวลา (Trend)

S คือค่าประมาณของส่วนประกอบการผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal Variation)

C คือ การผันแปรตามวัฏจักร (Cyclical Variation)

I คือ การผันแปรผิดปกติ (Irregular Variation)

ในการพยากรณ์ค่าส่วนประกอบแนวโน้มและส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล กระทำได้ไม่ยากนัก แต่การพยากรณ์ค่าของส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร

นั้นไม่ใช่สิ่งที่ง่ายนัก เพราะการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่มีรูปแบบ และความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่แน่นอน ในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นหรืออาจใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจนั้น ๆ เช่น การประมาณอัตราการขยายตัวของธุรกิจโดยใช้ค่าเฉลี่ยของความสูง และความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในอดีต เป็นต้น แต่ในทางปฏิบัติก็ไม่ใช่สิ่งที่จะทำได้โดยง่าย และการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นก็มีความสำคัญต่อความแม่นยำของค่าพยากรณ์มากพอสมควร ดังนั้นการประมาณการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรโดยวิธีการนำเสนอไปในหัวข้อ 4 เป็นแนวทางหนึ่ง ที่อาจใช้ประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรได้อย่างเป็นระบบ นอกเหนือไปจากวิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ ค่าประมาณของส่วนประกอบการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรที่จะใช้พยากรณ์ในฤดูกาลหน้าจะเป็นค่าในฤดูกาลปัจจุบัน

หากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบการผันแปรตามวัฏจักรและการผันแปรผิดปกติของข้อมูลที่ชัดเจน ดังนั้น การพยากรณ์จึงมีเฉพาะองค์ประกอบที่เป็นค่าแนวโน้มและองค์ประกอบที่แสดงค่า การผันแปรตามฤดูกาล ดังนี้

$$Y = T \times S$$

การวัดความแม่นยำของตัวแบบที่นำมาใช้พยากรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) สามารถคำนวณได้จากสูตร $MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{e_t}{y_t} \right|}{n} \times 100$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ยิ่งน้อย หมายถึงการพยากรณ์ยิ่งมีความแม่นยำ

2.3.2 เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูล

ในการที่จะเข้าใจว่าการจำแนกข้อมูลคืออะไร ลองพิจารณาตัวอย่างดังต่อไปนี้

2.3.2.1) พนักงานสินเชื่อของธนาคารต้องการที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่จะทำการศึกษาว่าการกู้ยืมในครั้งหนึ่ง ๆ มีครั้งไหนบ้างที่ปลอดภัยและครั้งไหนบ้างที่มีความเสี่ยง

2.3.2.2) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทขายอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องการข้อมูลเพื่อช่วยในการคาดเดาว่า “ลูกค้ามีคุณลักษณะอย่างไรที่จะทำการซื้อคอมพิวเตอร์จากบริษัท”

2.3.2.3) นักวิจัยทางการแพทย์ต้องการที่จะวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมะเร็งเต้านมเพื่อที่จะทำการทำนายว่าผู้ป่วยควรจะได้รับการดูแลด้วยวิธีใดภายใต้วิธีการรักษาทั้ง 3 วิธีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

จากตัวอย่างทั้ง 3 ข้างต้นจะ ต้องการการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งก็คือการจำแนกข้อมูล (Classification) ที่ซึ่งจะทำการสร้างโมเดลหรือตัวจำแนกข้อมูล (Classifier) เพื่อทำนายหมวดหมู่ของข้อมูล (Categories/Class) อาทิเช่น ปลอดภัย หรือ เสี่ยงในการวิเคราะห์ข้อมูลสินเชื่อ วิธีการรักษา A หรือ B หรือ C ในการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ป่วยมะเร็งเต้านม เป็นต้น ในส่วนของการทำนายข้อมูล

จากตัวอย่างดังต่อไปนี้ สมมติว่าผู้จัดการฝ่ายการตลาด ต้องการที่จะทำนายหรือคาดเดาว่าลูกค้าคนหนึ่งๆจะทำการจ่ายเงินซื้อสินค้าจากบริษัทเป็นจำนวนเท่าไหร่ การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้จะเป็นส่วนของการทำนายข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric prediction)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจำแนกและการทำนายข้อมูล ในการจำแนกและทำนายข้อมูลครั้งหนึ่ง ๆ จะมีหลายปัจจัยที่เราต้องพิจารณาและคำนึงถึง แต่อย่างไรก็ ตามโดยทั่วไปเราจะต้องพิจารณา 2 ปัจจัยหลัก ดังนี้

2.3.2.4 การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการจำแนกและการทำนายข้อมูล

1) การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing) จะเกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นที่จะลบหรือลดข้อมูลที่มีสิ่งรบกวน (noise) ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการปรับเรียบข้อมูลแบบต่าง ๆ และจัดการกับการขาดหายไปของข้อมูลด้วยการแทนค่าของข้อมูลที่ขาดหายไปด้วยค่าของข้อมูลที่ปรากฏ บ่อยที่สุดหรือทำการแทนด้วยค่าของข้อมูลที่มีค่าเชิงสถิติสูงที่สุดเป็นต้น

2) ความเกี่ยวเนื่องของข้อมูล (Relevance analysis) จะทำการตรวจสอบข้อมูลแอทริบิวต่าง ๆ ว่ามีความเกี่ยวเนื่องหรือซ้ำซ้อนกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยปกติของชุดข้อมูลจะมีแอทริบิวที่ซ้ำซ้อนกัน

3) การเปลี่ยนแปลง/เปลี่ยนรูปข้อมูลและการลดจำนวนข้อมูล (Data transformation and reduction) ข้อมูลที่เป็นอินพุตอาจมีช่วงของข้อมูลหรือค่าของข้อมูลที่มีระยะห่างค่อนข้างมาก ดังนั้น เราอาจทำการเปลี่ยนแปลง/เปลี่ยนรูปด้วยวิธีการ normalization ที่จะทำการปรับเปลี่ยนค่า ในแอทริบิวหนึ่ง ๆ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด อาทิเช่น ช่วง –1.0 ถึง 1.0 หรือ ช่วง 0.0 ถึง 1.0 เป็นต้น ซึ่งสามารถลดจำนวนข้อมูลที่ต้องทำการพิจารณาได้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น wavelet transformation และ principle component analysis รวม ถึงเทคนิคการทำ binning, histogram analysis และ clustering เป็นต้น

2.3.2.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีในการจำแนกและทำนายข้อมูล

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีในการจำแนกและทำนายข้อมูลเราจะทำการประยุกต์ใช้เกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1) ความถูกต้อง (Accuracy) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถของตัวจำแนกข้อมูล ที่ถูกสร้างขึ้นที่จะสามารถจำแนกข้อมูลที่ไม่เคยพบเจอมาก่อนได้อย่างถูกต้อง โดยในการวัดความถูกต้องอาจประเมินได้ จากการใช้ชุดข้อมูลหนึ่ง ๆ (หรือมากกว่าหนึ่งชุดก็ได้) ที่แยกจากชุดข้อมูลเรียนรู้ (training dataset)

2) ความเร็ว (Speed) จะเกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการคำนวณทั้งในส่วนของการสร้างตัวจำแนกข้อมูล และการจำแนกหรือทำนายข้อมูล

3) ความทนทาน (Robustness) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถของตัวจำแนกหรือตัวทำนายข้อมูลที่จะทำการทำนายได้อย่างถูกต้องจากข้อมูลตั้งต้นที่มีสิ่งรบกวนหรือมีการขาดหายไปของข้อมูล

4) ความยืดหยุ่นต่อปริมาณข้อมูล (Scalability) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างตัวจำแนกข้อมูลหรือตัวทำนายข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อมีข้อมูลที่ต้องพิจารณาเป็นปริมาณมาก

5) ความสามารถในการเข้าใจ (Interpretability) เกี่ยวเนื่องกับระดับความสามารถที่จะถูกเข้าใจในตัวจำแนกหรือทำนายข้อมูลจากผู้ใช้งาน

2.3.3 การแสดงผลแบบ visualization

2.3.3.1 การแสดงผลแบบ visualization ด้วย Tableau Public

ทาโบล์ว (Tableau) Business Intelligence (BI) Software คือซอฟต์แวร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลอันหลากหลายเป็น Software ในระดับต้นๆของโลกที่ทำเรื่อง Data Visualization Tableau ทำหน้าที่แปลงข้อมูล (Data) ให้เป็นภาพ (Visualization) สามารถนำข้อมูลออกมาเป็น Chart แบบต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดายรวมถึงการนำหลาย Chart มาสร้างเป็น Dashboard และ Story Teller ก็ได้เช่นกัน รองรับการเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล และ สามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรนั้นมาใช้งาน เช่น Excel, Access, Firebird 2.0, IBM DB2, MS SQL, Oracle, MySQL เป็นต้น

ทาโบล์ว (Tableau) นั้นถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้แสดงผลได้บนทุก Platform อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Desktop, Mobile หรือแม้แต่ Browser โดยองค์กรสามารถเลือกติดตั้งใช้งานภายในองค์กรเองก็ได้ หรือเช่าใช้ผ่านบริการ Tableau Cloud ก็ได้เช่นกัน

ทำให้การทำ Business Intelligence และ Data Analytics ไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป และง่ายขึ้นจนถึงขนาดผู้บริหารก็สามารถใช้งานด้วยตัวเองได้

2.3.3.2 ลักษณะเด่นของ Tableau Public

1) รูปแบบการใช้งานที่ง่ายเพียงคลิ๊กเมาส์ก็สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรายงานได้ตามความต้องการ

2) รองรับการเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล และสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรนั้นมาใช้งาน เช่น Excel, Access, Firebird 2.0, IBM DB2, MS SQL Server, Microsoft Power pivot

3) รูปแบบการนำเสนอรายงานที่สวยงาม เข้าใจง่าย และง่ายในการนำเสนอต่อผู้บริหาร

4) การเข้าถึงหรือการใช้งานสามารถทำได้โดยง่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง ถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ ทั้งนี้ทั้งนั้น สามารถเพิ่มทักษะ และแนวคิดให้กับพนักงานระดับปฏิบัติการ ให้มีแนวคิดเชิงสถิติและการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น

5) สิ่งที่สำคัญ คือ Engine ของ Tableau Software นั้นพัฒนาจาก VizQL Technology เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้เห็นภาพของข้อมูลขนาดใดก็ได้เพียงการลากและวาง (Drag and Drop) โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลตอบสนองในรูปแบบของกราฟฟิก

2.3.4 เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting Techniques)

การพยากรณ์เป็นเรื่องการคาดคะเนในอนาคต ดังนั้นการพยากรณ์กับความจริงนั้นอาจจะเหมือนหรือไม่เหมือนกัน แต่การพยากรณ์ที่ดีควรจะต้องให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นเทคนิค และวิธีการพยากรณ์จึงเป็นเรื่องที่จะต้องทำความเข้าใจร่วมกัน เทคนิคของการพยากรณ์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะวิธีการพยากรณ์ที่อาศัยข้อมูลในอดีตประกอบการสร้างรูปแบบในการพยากรณ์ได้ดังนี้ เทคนิคการพยากรณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Forecasting Technique) วิธีพยากรณ์แบบนี้จะใช้ประสบการณ์และดุลพินิจ ของผู้พยากรณ์ โดยผู้พยากรณ์จะเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี จึงสามารถคาดคะเนสิ่งต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ เทคนิคการพยากรณ์แบบเป็นทางการ (Formal Forecasting Technique) การพยากรณ์วิธีนี้จะต้องอาศัยข้อมูลมาสนับสนุนและใช้ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นผู้พยากรณ์จะต้องเข้าใจวิธีการและขั้นตอนในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เทคนิควิธีการพยากรณ์แบบเป็นทางการนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 2 จำพวก คือการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Methods)

เทคนิคเชิงคุณภาพ (Qualitative Techniques) เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นเทคนิคที่อาศัยประสบการณ์ผู้พยากรณ์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจจะไม่มีการใช้ข้อมูลในอดีต เนื่องจากไม่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตไว้หรือมีแต่มีไม่พอเพียงต่อการนำมาสร้างรูปแบบในการพยากรณ์ ดังนั้นความถูกต้องของการพยากรณ์เชิงคุณภาพจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความสามารถของผู้พยากรณ์เป็นหลัก ซึ่งได้แก่ทัศนคติของผู้จัดการการพยากรณ์โดยกลุ่มผู้บริหาร (A Jury of Executive Opinion) พนักงานขายทำการพยากรณ์ (Sale forecast Estimate) สำรวจตลาด (Market Research) เทคนิคเดลฟี (Delphi Technique)

เทคนิคเชิงปริมาณ (Quantitative Techniques) เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณจะเป็นเทคนิคที่ต้องใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างรูปแบบการพยากรณ์ในรูปของสมการคณิตศาสตร์ ดังนั้นความถูกต้องของการพยากรณ์นี้จะขึ้นอยู่กับความแม่นยำของข้อมูลที่มีอยู่ และวิธีการในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1) รูปแบบปัจจัยสาเหตุ หรือรูปแบบเชิงเหตุผล (Associative Models) เป็นการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งที่จะพยากรณ์ เช่น การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) หรือ ตัวแบบเศรษฐมิติ (Econometric Model)

2) รูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models) ซึ่งได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบตรงตัว (Naive Approach) วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) วิธีแยกส่วน (Classical Decomposition) และวิธีการคาดคะเนแนวโน้ม (Trend Projection)

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จิราพร ศาลาแดง (2557) การเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนส่วนเกินและความเสี่ยงของหุ้นเชิงรุก และหุ้นเชิงรับในดัชนี SET 50 ตามระยะเวลาการลงทุนที่แตกต่างกัน การเผยแพร่ความรู้ให้นักลงทุนตลอดจนแจ้งข่าวที่รวดเร็ว ถูกต้องมากขึ้นเป็นเครื่องมือ ช่วยในการตัดสินใจของนักลงทุน เช่น การประกาศจ่ายปันผล การแตกหุ้น การเพิ่มทุน และการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารของธุรกิจ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ลงทุนยังต้องทราบถึงความเสี่ยงที่อาจ เกิดขึ้นได้อาทิ เช่น โรคระบาด ความขัดแย้งระหว่างประเทศ การชุมนุมประท้วงทางการเมือง ภายในประเทศ ซึ่งข่าวเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อ ขายหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์ไทยมีระดับความผันผวนอย่างมาก SET 50 คือ หลักทรัพย์ 50 หลักทรัพย์ที่มีมูลค่าตามราคาตลาด (Market Capitalization) สูง การซื้อขายมีสภาพคล่องสูงอย่างสม่ำเสมอ และมีสัดส่วนผู้ถือหุ้นรายย่อยผ่านเกณฑ์ที่ กำหนดการปรับรายการ

หลักทรัพย์ตลาดหลักทรัพย์ได้กำหนดให้มีการพิจารณาปรับรายการ หลักทรัพย์ที่ใช้ในการคำนวณ SET 50 Index ทุก ๆ 6 เดือน ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นกับภาวะการณ์ในตลาดหลักทรัพย์ เช่น กรณีที่มี บริษัทจดทะเบียนเข้าใหม่ หรือกรณีที่มี การเพิ่มทุนของบริษัทจดทะเบียนซึ่งอาจส่งผลให้หุ้นสามัญบางตัวที่ไม่ได้ถูกคัดเลือกมาก่อนมีคุณสมบัติครบถ้วนขึ้น และสามารถนำมาใช้ในการ คำนวณ SET 50 Index ได้

ชวนพงศ์ สุขพัฒนนิกูล และภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์ (2560) การวิเคราะห์ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยีหมวดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน เป็นแนวคิดที่มุ่งวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอัตราผลตอบแทนความเสี่ยงจากการลงทุน และมูลค่าของหลักทรัพย์ซึ่งปัจจัยพื้นฐานดังกล่าว ได้แก่ ปัจจัยด้านภาวะเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านภาวะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยที่เกี่ยวกับผลการดำเนินงานรวมทั้งฐานะทางเงินของบริษัทผู้ออกหลักทรัพย์

พงษ์สุทธิ พื้นแสน, นนทรัตน์ ชินนรเศรษฐ์, สุรชัย จันทร์จรัส และนงค์นิตย์ จันทร์จรัส (2561) ความผันผวนของผลตอบแทนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กรณีศึกษากลุ่มพลังงานและสาธารณูปโภค การวิเคราะห์หลักทรัพย์แบ่งออก 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยการใช้ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental analysis) การวิเคราะห์หลักทรัพย์ตามแนวคิดนี้ พยายามหามูลค่าหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่ผู้ลงทุนควรจ่ายเงินลงทุน หรือที่เรียกว่า “มูลค่าที่แท้จริง” หรือ “มูลค่าตามทฤษฎี” เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับราคาหลักทรัพย์ที่ซื้อขายในตลาดหรือ “ราคาตลาด” เพื่อหาหลักทรัพย์ที่มีราคาที่ไม่เหมาะสม ถ้าราคาตลาดต่ำกว่ามูลค่าที่แท้จริงผู้ลงทุนจะตัดสินใจซื้อ ถ้าราคาตลาดสูงกว่ามูลค่าที่แท้จริงผู้ลงทุนจะตัดสินใจไม่ซื้อหรือตัดสินใจขาย และ 2) การวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์หลักทรัพย์ที่ใช้ข้อมูลระดับราคาหลักทรัพย์และปริมาณการซื้อขายในอดีตประกอบการวิเคราะห์ โดยแสดงเป็นแผนภูมิชนิดต่าง ๆ หรือคำนวณเป็นค่าทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อคาดหมายราคาหรือแนวโน้มของราคาหลักทรัพย์นั้นในอนาคต โดยทั่วไปการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิคจะใช้เพื่อตัดสินใจเลือกจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์รวมทั้งอาจใช้เพื่อดูการเคลื่อนไหวที่เป็นวัฏจักรระยะเวลายาวได้

พรฤดี เนติโสภากลุ และณัฐทวิช สฎาษา (2562) การวิเคราะห์ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายเสื้อผ้า มีความประสงค์ที่จะทำนายข้อมูลยอดขายสินค้าประเภทเสื้อผ้า โดยการสร้างตัวแบบสมการการพยากรณ์ยอดขายสินค้าในอนาคตด้วยวิธีการทางสถิต

ที่เหมาะสม เนื่องจากยอดขายดังกล่าวมีความอ่อนไหวไปตามสัปดาห์ของแต่ละเดือน และตามวันในสัปดาห์ ผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบแยกส่วนประกอบด้วยดัชนีฤดูกาลในการสร้างตัวแบบที่หนึ่ง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังคาดว่ายอดขายสินค้าน่าจะขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนคนเข้าดูสินค้า จีดีพี มูลค่าการนำเข้าสินค้า และราคาน้ำมัน เป็นต้น จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยในการสร้างตัวแบบที่สอง และเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าการทำนายจากตัวแปรทางสถิติทั้งสอง เพื่อเลือกใช้ตัวแบบที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุดในการพยากรณ์ยอดขายสินค้า และทิศทางของยอดขายสินค้าในอนาคต ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประสิทธิภาพของช่องทางการขายต่อไป

บุญกอง ทะกลโยธิน และ ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ (2561) การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ราคาหุ้นโดยใช้แบบจำลองอารีมาและอารีแม็กซ์ ตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากการลงทุนใน ตลาดหลักทรัพย์สามารถให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าการฝากเงิน ไว้กับธนาคาร แต่เนื่องจากราคาหลักทรัพย์มีความผันผวนไม่แน่นอนอันเกิดมาจากสาเหตุหลายปัจจัย และนำไปสู่ความเสี่ยงในการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อราคาตกต่ำลง มากกว่าราคาเริ่มแรกที่นักลงทุนเข้าซื้อ แม้หุ้นจะเป็น หลักทรัพย์ที่ผู้ลงทุนหลายคนลังเลที่จะลงทุนเพราะไม่แน่ใจ ในความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น แต่คงปฏิเสธไม่ได้ว่าหุ้นยังคงมีเสน่ห์สำหรับผู้ลงทุนอีกหลายคนที่ไม่ว่าจะเสี่ยงแค่ไหนก็ ต้องมีหุ้นอยู่ในพอร์ตการลงทุนเสมอ นั่นเป็นเพราะการลงทุน ในหุ้นมีโอกาสได้รับผลตอบแทนที่น่าสนใจ ทั้งในรูปของเงินปันผล (dividend) และกำไรจากการขายหุ้น (capital gain) อย่างไรก็ตามการลดความเสี่ยงจากการสูญเสียเงินทุน ที่หายไปในตลาดหลักทรัพย์สามารถหลีกเลี่ยงได้ หากนำผลการวิเคราะห์ในเชิงเทคนิคเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ ลงทุนเข้าซื้อขายหลักทรัพย์ โดยการเลือกเครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสมกับทฤษฎีทางการเงิน เพื่อเสริมสร้างหรือหา จังหวะในการเข้าซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ของ ประเทศไทย อันนำไปสู่การลดความเสี่ยงของการขาดทุนที่ จะเกิดขึ้นแก่ผู้ลงทุน

พงศกร ก้อนบาง (2560) ความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุดกับอัตรา ผลตอบแทนดัชนีราคา SET100 และอัตราผลตอบแทนดัชนีราคากลุ่มอตุสาหกรรม อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง เมื่ออสังหาริมทรัพย์มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้เกิดการปรับตัวของราคาสูงขึ้นอย่าง มากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ราคาที่อยู่อาศัยในรูปแบบเดิม เช่น บ้านเดี่ยว หรือทาวน์เฮาส์ มีราคา สูงขึ้น ก่อให้เกิดกระแสการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์เป็นจำนวนมากขึ้น และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของ นักลงทุนที่จะสร้างโอกาสในการทำกำไรต่อผู้สนใจในสินทรัพย์นี้จากมาตรการกระตุ้นอสังหาริมทรัพย์

เมธินี กวินภาส, ประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์ และบุญอ้อม โฉมที (2558) การเปรียบเทียบการพยากรณ์ระหว่างวิธีเครือข่ายเบย์เซียน และวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล สำหรับดัชนีราคาหุ้นกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในประเทศไทย เทคนิคการพยากรณ์ถูก พัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนิน การอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และน่าเชื่อถือ รูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมจะพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด การเลือกวิธีพยากรณ์ที่ เหมาะสมควรพิจารณาจากหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ ช่วงเวลาของการพยากรณ์เวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลา และขนาดอนุกรมเวลา ซึ่งการพยากรณ์อนุกรมเวลาระยะสั้นที่นิยมใช้กัน คือ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล แต่เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นข้อมูลดิบที่ เกิดขึ้นในอดีต ข้อมูลอาจจะมีความคลุมเครือ ข้อมูลไม่ ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือข้อมูลไม่แน่นอน จึงเสนอการพยากรณ์โดยวิธีเครือข่ายเบย์เซียน ซึ่งประโยชน์ของวิธี เครือข่ายเบย์เซียน คือ เป็นเครื่องมือสำหรับหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน และมีสมบัติเป็น DAG ที่มีโหนดเป็นตัวแปรสุ่มและเส้นเชื่อมระหว่างโหนดต้อง เป็นอิสระจากกัน

สุภกิจ นุตยะสกลุ, มณสินี อรรถศิริปัญญา และวิสินี ประสิทธิชัยกลุ (2557) พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยกราฟแท่งเทียนและฮิดเดนมาร์คอฟโมเดล การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของราคาปิด ราคาเปิด ป้อนโดยตรงเข้าระบบงานวิจัยนี้สนใจนำกราฟแท่งเทียนมาใช้เป็นข้อมูลอินพุทเพื่อสอนฮิดเดนมาร์คอฟโมเดลใน การรู้จำและพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์จากการสืบค้นพบว่างาน ของ ธนนารถ ลิ้มสมบุญและสมาชิก ได้พัฒนาระบบทำนายราคาหลักทรัพย์ด้วยฮิดเดนมาร์คอฟโมเดล เป็นระบบทำนาย ราคาหลักทรัพย์โดยการนำข้อมูลมาแปลงราคาเป็นกราฟแท่งเทียนและเก็บค่าของกราฟแท่งเทียนในรูปแบบของพารามิเตอร์ ผลการศึกษามีประสิทธิภาพในระดับหนึ่ง แต่ปัญหาของระบบคือ ส่วนของการปรับค่าพารามิเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ และรูปแบบของกราฟแท่งเทียนจำนวนของแท่งเทียน และเทคนิค ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์อาจยังไม่เพียงพอ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงเทคนิค และวิธีการที่ได้ใช้ในงาน

สุรชัย จันทร์จรัส, ชญานิน ชลหาญ และจีรนันท์ เขิมขันธ์ (2556) การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยวิธีการนิวโรฟัซซี ด้านของการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์นั้นนักลงทุนจะมีวิธีการประเมินที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis) และการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) ซึ่งการขึ้นลงของราคาหลักทรัพย์นั้นมีผลกระทบมาจากปัจจัยหลายด้าน การใช้เพียงวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิคที่มุ่งเน้นวิเคราะห์การเคลื่อนไหวราคาหลักทรัพย์และปริมาณ

การซื้อขายหลักทรัพย์ เพื่อพยากรณ์แนวโน้มของราคาหลักทรัพย์นั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิคมีค่อนข้างมาก จึงเป็นการยากที่ตัดสินใจเลือกเครื่องมือตัวใดตัวหนึ่งที่เหมาะสมมาใช้ หรือ อาจจะนำเครื่องมือหลาย ๆ ตัวมาใช้ร่วมกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น แต่การตีความหมายของผลลัพธ์ ความแม่นยำในการคาดการณ์ทิศทางและราคาหุ้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคน วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะมุ่งเน้นที่การประเมินมูลค่าของหลักทรัพย์ในปัจจุบัน โดยพิจารณาถึงผลตอบแทนที่ได้รับและราคาหลักทรัพย์ที่คาดว่าจะขายได้ในอนาคต ผลจากการวิเคราะห์จะใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินใจคือ จะซื้อหลักทรัพย์นั้นหากพบว่าราคาของหลักทรัพย์ดังกล่าวต่ำกว่ามูลค่าพื้นฐานที่คำนวณได้ และจะขายหลักทรัพย์นั้นหากพบว่าราคาของหลักทรัพย์สูงกว่ามูลค่าตามพื้นฐาน การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะวิเคราะห์ถึงภาวะเศรษฐกิจ การเมือง อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และผลการดำเนินงานรวมไปถึงฐานะทางการเงินของบริษัทผู้ออกหลักทรัพย์

หนึ่งฤทัย นวลศรี และนัฏวดี แป้นน้อย (2558) ปัจจัยกำหนดดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET 50 ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งมักประสบปัญหาการขาดแคลน เงินทุน เนื่องจากการยกระดับความเป็นอยู่ของคนในประเทศให้มีความเป็นอยู่ที่ดีและการพัฒนาประเทศ ให้มีความเจริญก้าวหน้านั้นจำเป็นต้องมีการลงทุนเพื่อเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ให้เพียงพอที่จะรองรับการ ขยายตัวทางเศรษฐกิจซึ่งต้องอาศัยเงินลงทุนจำนวนมาก แต่ในขณะเดียวกันระดับการออมของประเทศ กำลังพัฒนากลับไม่เพียงพอต่อความต้องการลงทุนจากปัญหาดังกล่าวทำให้รัฐบาลไทยได้หันมาอาศัย ตลาดการเงินในการระดมเงินออมจากแหล่งต่าง ๆ และกระจายเงินนั้นไปยังหน่วยลงทุนที่ต้องการ ทั้งนี้ ตลาดการเงินประกอบด้วยตลาดเงินและตลาดทุน ซึ่งตลาดทุนจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงโดยตรงระหว่างผู้ออมที่ต้องการนำเงินมาลงทุนในระยะยาวกับผู้ต้องการเงินออมไปลงทุน นอกจากนี้ ตลาดทุนยังแบ่งออกเป็นตลาดแรก (Primary Market) และตลาดรอง (Secondary Market) โดยตลาดรองที่มีการจัดตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการคือ ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่รัฐบาลจัดตั้งขึ้นเพื่อระดมเงินออมมาลงทุนในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

2.5 บทสรุป

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหลายที่ได้กล่าวมาในข้างต้นทั้งหมดนั้น ผู้วิเคราะห์โครงงานได้เล็งเห็นความสำคัญของการเปรียบเทียบการพยากรณ์ราคาหุ้น และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศบน web browser เนื่องจากเทคโนโลยีปัจจุบันเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูล หรือดำเนินงาน

ต่าง ๆ ให้มีความสะดวกสบายเป็นอย่างมาก อีกทั้งผู้ใช้งานยังเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และมีประสิทธิภาพ