บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของเว็บแอปพลิเคชันระบบผู้เชี่ยวชาญและบริหารจัดการสำหรับการแก้ปัญหางานซ่อมของบริษัท ทูลโปรเฟสชัน จำกัด ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานความรู้

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ User Interface

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS

2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา JavaScript

2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์

2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรม Photoshop CS6

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 แผนภูมิก้างปลา (Cause–and–Effect Diagram)

2.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow Diagram: DFD)

2.3.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity – Relationship Model: ERD)

2.3.4 ผังงาน (Flowchart)

2.3.5 Rule Based

2.3.6 แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

2.3.7 Structure Chart

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานความรู้ (Knowledge Based System)

ในการดำเนินงานเรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญและบริหารจัดการสำหรับการแก้ปัญหางานซ่อมของบริษัท ทูลโปรเฟสชัน จำกัด ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักการ และ ทฤษฎีต่าง ๆ องค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ ฐานความรู้ (Knowledge Based System) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

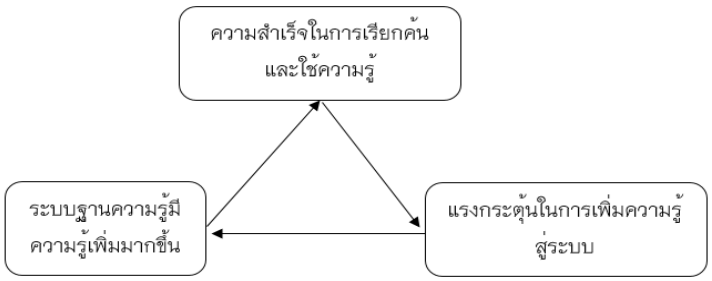
2.1.1.1 ความหมายของระบบฐานความรู้

สมชาย นำประเสริฐชัย (2544) กล่าวว่า ระบบฐานความรู้ (KBS) เป็นระบบที่ให้คอมพิวเตอร์สามารถรับความรู้จากภายนอก อาจจะเป็นความรู้ที่ได้มาจากหนังสือหรือจากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น จากนั้นระบบจะจัดเก็บความรู้ ระบุการเข้าถึง และการแก้ปัญหาในเรื่องราวที่สนใจ ในส่วนของ KBS นี้ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

ก) กฎฐานความรู้ (Knowledge Base) เป็นหัวใจของระบบ KBS เป็นส่วนที่เก็บความรู้ที่ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของกฎและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งอาจเก็บอยู่ในรูปแบบง่าย ๆ อย่าง เช่น If x then y โดยมีจำนวนกฎจำนวนมากอย่างไรก็ตามการแทนความรู้ก็เป็นเรื่องซับซ้อน เนื่องจากรูปแบบของความรู้นั้นไม่มีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว

ข) เครื่องจักรอนุมาน (Inference Engine) เป็นส่วนที่ใช้ในการตีความตามกฎต่าง ๆ เริ่มจากการตรวจสอบฐานข้อมูลและตีความตามกฎที่อยู่ในฐานความรู้นั้น ๆ

ค) ฐานข้อมูล (Database) เก็บสมมติฐาน และสถานะเริ่มต้นหรือเงื่อนไขของปัญหาที่จะแก้รวมถึงจุดเริ่มต้น ในการเริ่มกระบวนการค้นหานอกจากนี้ยังเก็บความจริงที่กำหนดโดยผู้ใช้ด้วย ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กฎแสดงวัฏจักรของฐานความรู้

ปัจจุบันแหล่งความรู้ต่าง ๆ มีจำนวนมาก และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การเก็บและเข้าถึงองค์ความรู้เป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงต้องนำฐานความรู้ (Knowledge Based) เพื่อนำมาช่วยเหลือในการจัดการข้อมูล และแบบจำลองต่าง ๆ ของฐานความรู้ได้อย่างดีนั้น ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ใช่มนุษย์ ดังนั้นในระบบฐานความรู้เพื่อ

สนับสนุนการตัดสินใจ จึงจำเป็นต้องนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้ามาใช้งานด้วย โดยเฉพาะระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ดังนั้นกลไกการตัดสินใจที่มีความซับซ้อนนอกจากอาศัยการจัดการข้อมูล และการจัดการแบบจำลองดีแล้ว ยังต้องนำระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาทำงานแทนที่ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ มาผ่านกระบวนการคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ และการแก้ปัญหานั่นเอง

ดังนั้นเมื่อจะกล่าวถึงเรื่องของความรู้มักจะได้ยินคำว่า Knowledge Based System (KBS) และ Knowledge Management (KM) ในส่วนของ KBS เป็นส่วนของระบบฐานความรู้ ซึ่งนับว่าเป็นศาสตร์สาขาหนึ่งในปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) สำหรับ KM นั้นเป็นเรื่องของการจัดการความรู้ ซึ่งการจัดการความรู้ยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น รูปแบบขององค์กร สังคม พฤติกรรม และยังรวมถึง วัฒนธรรมในการแบ่งปันความรู้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีสารสนเทศก็เป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะมีส่วนช่วยในการจัดเก็บรวบรวมความรู้ และเข้าถึงแหล่งความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

เนื่องจากระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเที่ยงตรงมากกว่าผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ ผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษากรอบแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้โดยมีรายละเอียดดังนี้

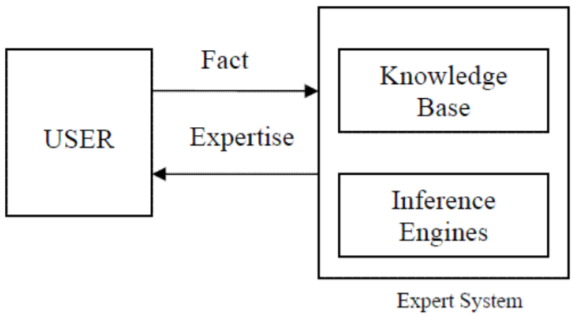
2.1.2.1 ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ก) ทรงศักดิ์ กะตารัตน์ (2553) ได้ให้ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญดังนี้ ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ ที่จำลองการตัดสินใจของมนุษย์ ผู้เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านใดด้านหนึ่ง โดยใช้ความรู้และการสรุปเหตุผลเชิงอนุมาน (inference) ในการแก้ปัญหายากๆ ที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้งานในระบบต่าง ๆ อย่างแพร่หลายมากว่า 30 ปี ไม่ว่าจะเป็นในแวดวงธุรกิจ การแพทย์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรม เป็นต้น

ข) กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2546) ได้ให้ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญไว้หลากหลายดังนี้ ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำเสนอองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ปัญหา และให้คำแนะนำอย่างเป็นเชิงเหตุและผล

ค) ณัฐพงษ์ วารีประเสริฐ และณรงค์ ล่ำดี (2552) ได้ให้ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญดังนี้ ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เก็บทั้งความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่จะแก้และขบวนการอนุมานเพื่อนำไปสู่ผลสรุปหรือคำตอบของปัญหานั้น

ความรู้ที่เก็บมีทั้งความรู้ที่เป็นความจริงและอาจถูกบันทึกไว้ในรูปของตำราหรือเอกสารทางวิชาการและความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ที่อาจจะไม่อยู่ในรูปของตำราหรือเอกสารของทางวิชาการ แต่จะต้องดึงออกมาจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์นั้น แนวคิดพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ เมื่อผู้ใช้ใส่ข้อเท็จจริง (Fact) หรือข้อมูลอื่น ๆ เข้าไปยังระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบจะทำการประมวลผลและให้ความรู้หรือคำตอบกลับมายังผู้ใช้เสมือนกับเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ ซึ่งในระบบผู้เชี่ยวชาญจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ประการคือ Knowledge Base ทำหน้าที่ในการเก็บความรู้ทุกอย่างในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และ Inference Engine ทำหน้าที่ในการควบคุมการให้ความรู้ใน Knowledge Base ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แนวคิดพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ปัญหาที่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะแก้ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่ยุ่งยาก และไม่ค่อยมีโครงสร้าง (semi–structured หรือ ill–structured problem) ในปัญหาประเภทนี้คำตอบจะมีโอกาสเป็นได้หลายอย่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพขณะนั้นของปัญหาและข้อมูลที่เข้ามา ปัญหาประเภทนี้อาจอุปมาได้เหมือนกับการเล่นหมากรุก การเดินหมากครั้งต่อไปนั้นเดินได้หลายวิธีด้วยกันแต่ตัวหมากที่จะเดินดีที่สุดตัดสินจากสภาพของปัญหาใน ขณะนั้นรวมกันจึงแก้ปัญหาหรืออัลกอริทึม (algorithm) จึงไม่สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาประเภทนี้ได้ ระบบผู้เชี่ยวชาญถึงแม้จะเป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง แต่โครงสร้างและเทคนิคที่ใช้ในการสร้างหรือพัฒนาต่างจาก ของโปรแกรมที่มีมาและเป้าหมายในการประยุกต์ใช้ก็แตกต่างกันการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชายญที่ประสบความสำเร็จเท่าที่มีมาได้แก่ การวินิจฉัยโรค การสำรวจธรณีและการแนะนำระบบคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาความหมายของผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะทำการเก็บรวบรวมความรู้ ไม่ว่าจะเป็นจากเอกสาร ตำรา หรือความรู้ที่ถูกถ่ายทอดโดยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ ระบบผู้เชี่ยวชาญจะเก็บรวบรวมความรู้ทั้งหมด รวมไปถึงกฎที่จะใช้ในการอนุมานเพื่อแก้ปัญหา และแสดงผลลัพธ์ซึ่งเป็นคำตอบของปัญหาเหล่านั้น

2.1.2.2 หลักการพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ก) กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล (2546) กล่าวว่า หลักการพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญระบบผู้เชี่ยวชาญเจริญเติบโตขึ้นมาจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ดังนั้นจึงไม่ผิดปกติหากว่ามีการเชื่อมต่อกันระหว่างสิ่งที่เป็นองค์ความรู้ ความชาญฉลาดกับการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยมีองค์ประกอบหลักที่ใช้ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

1) ความเชี่ยวชาญ (Expertise)

ความชำนาญหรือความถนัดในเรื่องหรืองานนั้น ๆ ซึ่งเป็นองค์ความรู้เฉพาะทางที่ได้จากการเรียนรู้ ฝึกฝนและสั่งสมประสบการณ์ รวมไปถึงทฤษฎีกฎเกณฑ์ กระบวนการ ข้อสารสนเทศ และกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ซึ่งไม่ใช่เพียงสิ่งเหล่านี้เท่านั้นที่ทำให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ดีและรวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความชำนาญ แต่การที่จะพัฒนาบุคคลให้เป็นผู้เชี่ยวชาญได้นั้นอาจต้องใช้เวลานานหลายปีจึงเกิดแนวคิดที่จะสร้างและพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา เพื่อเก็บและใช้องค์ความรู้เหล่านี้ให้เป็นประโยชน์และคงถาวร ไม่สูญหายไปพร้อมกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ โดยเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจความเชี่ยวชาญคือ ความเชี่ยวชาญมักเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้จำนวนมาก มีการสั่งสมประสบการณ์ความรู้ ความเชี่ยวชาญสามารถที่จะจัดเก็บ ต้องมีการบริหารจัดการ เรียกใช้งานได้ และแก้ปัญหาได้ทันท่วงที

2) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert)

ผู้เชี่ยวชาญอาจเป็นได้ทั้งรายบุคคล หรือกลุ่มบุคคลที่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ โดยสามารถนำความรู้และความชำนาญในเรื่องที่ตนเชี่ยวชาญมาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นเชิงเหตุและผล รวมถึงสามารถเรียนรู้และสร้างสิ่งใหม่ ๆ เพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหา โดยคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

- สามารถทำการวิเคราะห์ และแยกแยะปัญหาได้อย่างมีประสิทธิผล
- รู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ถูกต้องและรวดเร็ว
- สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- มีความรู้และสั่งสมประสบการณ์มาตั้งแต่ในอดีต
- มีความคิดสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือสิ่งใหม่ ๆ
- สามารถจำลองสถานการณ์ สำหรับใช้เป็นแนวทางแก้ปัญหาได้

3) การได้มาซึ่งองค์ความรู้ (Knowledge Acquisition)

การได้มาซึ่งความรู้ หมายถึง กระบวนการที่ดึงองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะนำมาทำการแปรสภาพให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำเสนอ และจัดเก็บไว้ใน

ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยผ่านกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ได้ การที่จะดึงองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญมาได้นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น วิธีการสัมภาษณ์ การสืบค้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การที่จะได้มาซึ่งองค์ความรู้ยังคงประสบปัญหาต่าง ๆ ได้แก่

– การที่จะได้มาขององค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ อาจมีทั้งที่เป็นข้อเท็จจริง (Fact) และหลักการ (Principles) ซึ่งบางครั้งก็ยากต่อการนำเสนอด้วยแบบจำลองและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์

– องค์ความรู้บางอย่างอาจเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไป จึงไม่มีความจำเป็นต้องนำมาบริหารจัดการได้

– องค์ความรู้บางอย่างต้องรอการพิสูจน์ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการหักล้างของสมมติฐาน ซึ่งอาจจะใช้เวลานานกว่าจะได้มาซึ่งองค์ความรู้นั้น

4) การอนุมานหรือการสรุปความ (Inference)

การอนุมานหรือการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการนำองค์ความรู้ที่ได้จากแหล่งฐานองค์ความรู้ (Knowledge base) หรือแหล่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการสรุปความในเชิงเหตุผล ทั้งนี้ การสรุปความในระบบผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องใช้ เครื่องมือที่เรียกว่า กลไกอนุมาน หรือ กลไกการสรุปความ (Inference Engine)

5) การจัดรูปแบบองค์ความรู้ (Knowledge Representation)

การจัดรูปแบบองค์ความรู้ หมายถึง กระบวนการจัดเก็บองค์ความรู้ที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบของเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbolic) ไม่เพียงแต่จะอยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบฐานแห่งกฎเกณฑ์ (Rules–Based System) เช่น กฎแห่งการผลิต (Production Rules) กฎแห่งเฟรม (Frames) เป็นต้น และยังมีการแบ่งระดับขององค์ความรู้ที่จะนำมาใช้แทนค่าออกเป็น 3 ระดับด้วยกันได้แก่

– องค์ความรู้ระดับง่าย (Casual Knowledge) โดยส่วนใหญ่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะไม่นำเสนอองค์ความรู้อย่างง่าย ที่ไม่มีความสลับซับซ้อนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ลงไปในระบบเว้นแต่ว่างานนั้น ๆ เป็นงานที่ต้องทำเป็นประจำหรือมีความถี่บ่อยครั้ง ทั้งนี้อาจไม่เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานเท่าที่ควร

– องค์ความรู้ระบบผิวเผิน (Shallow Knowledge) องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับงานเฉพาะด้าน (Specific Task) ที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งเท่านั้น ซึ่งองค์ความรู้ในระดับนี้อาจเป็นได้ทั้งที่มาจากการสังเกต (Observation) หรือการรับรู้จากสามัญสำนึก (Heuristic) เพียงแต่ว่าหากมีการสั่งสม

ประสบการณ์อันยาวนานก็จะช่วยให้แก้ปัญหาได้ดีมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามก็ยังไม่สามารถรับรองได้ว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องเสมอไป

– องค์ความรู้ระดับเชิงลึก (Deep Knowledge) องค์ความรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ (Different Task) ได้หลากหลายกับสถานการณ์ (Different situation) ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ วิธีการผสมผสานระหว่างระบบกับสถิติปัญหาของมนุษย์ รวมไปถึงเรื่องทั่วไปกับอารมณ์และการรับรู้ ซึ่งยากต่อการรวบรวมจัดเก็บ และยืนยันความถูกต้อง

6) การอธิบายความ (Explanation)

ความสามารถของระบบผู้เชี่ยวชาญที่จะอธิบาย เพื่อแนะนำ หรือชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งต้องง่ายต่อการเข้าใจสำหรับผู้ใช้งานที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ (Non–experts) โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการอธิบายมีดังนี้

– ผู้ใช้ระบบ (User) ต้องการทราบว่าข้อสรุปที่เป็นคำอธิบายนั้นถูกต้องหรือไม่

– วิศวกรองค์ความรู้ (Knowledge Engineering) ต้องการทราบว่าองค์ความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้นั้น ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่

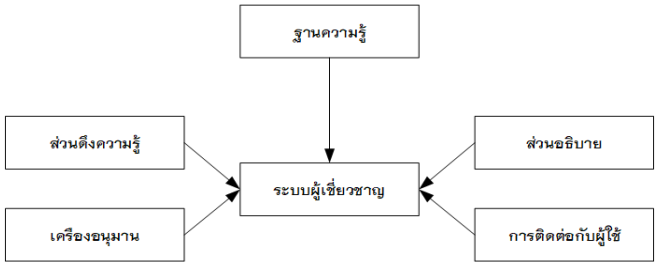
– ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ต้องศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้อยู่เสมอ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาองค์ความรู้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

– ผู้พัฒนาหรือโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ต้องการนำองค์ความรู้ไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบให้สูงขึ้น

– ผู้บริหารระดับสูง (Manager/Executive) ต้องการคำอธิบายที่ยืนยันความถูกต้องได้ อย่างเป็นเชิงเหตุและผล สำหรับช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและแก้ปัญหา

2.1.2.3 องค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐาน 5 ส่วน ดังแสดงในภาพรายละเอียดโดยย่อของแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงองค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

เว็บไซต์ Gotoknow ได้อธิบายองค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญไว้ดังนี้ โดยระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญ 5 ประการดังนี้

1) ฐานความรู้ (knowledge base) เป็นส่วนที่เก็บความรู้ทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญที่รวบรวมจากการศึกษาและจากประสบการณ์ โดยมีการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล (Data Structure) ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน ฐานความรู้มีลักษณะบางประการคล้ายฐานข้อมูล แต่ฐานสารสนเทศ (Information Base) ทั้งสองจะมีความแตกต่างกันคือ ฐานข้อมูลจะเก็บรวบรวมตัวเลข (Numbers) สัญลักษณ์ (Symbols) และอาจมีส่วนแสดงความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันระหว่างแต่ละฐานข้อมูล แต่ฐานความรู้จะรวบรวมตรรกะ (Logic) ในการปฏิบัติงาน เนื่องจาก ES จะต้องทำการประมวลความรู้ในหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นไปได้ยากในฐานข้อมูลและการนำเสนอความรู้ (Knowledge Representation) ปัจจุบัน ES ทางธุรกิจที่ถูกพัฒนาขึ้นส่วนใหญ่จะมีการนำเสนอความรู้ในลักษณะ ถ้า..และ...ดังนั้น...(IF..AND..THEN...) หรือการกำหนดกรอบอ้างอิงของการดำเนินงาน (Frame) โดยกรอบการดำเนินงานจะทำหน้าที่รวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับงานที่ต้องการเข้ามาอยู่ร่วมกันภายใต้ขอบเขตที่กำหนด เพื่อให้สะดวก ต่อการใช้งาน

2) เครื่องอนุมาน (inference engine) เป็นส่วนควบคุมการใช้ความรู้ในฐานความรู้ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เราสามารถกล่าวได้ว่า เครื่องอนุมานเป็นส่วนการใช้เหตุและผลเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของ ES โดยที่เครื่องอนุมานจะทำหน้าที่ตรวจสอบกฎเกณฑ์ที่อยู่ใน ฐานความรู้ โดยการใช้เหตุผลทางตรรกะสำหรับแต่ละเหตุการณ์ ซึ่งมักจะอยู่ในลักษณะ ถ้า...แล้ว...

2.1) การอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining Inference) การอนุมานโดยเริ่มการตรวจสอบข้อมูลกับกฎเกณฑ์ที่มีอยู่ในระบบจนกว่าจะสามารถหากฎเกณฑ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์แล้วจึง ดำเนินงานตามเหมาะสม

2.2) การอนุมานแบบย้อนหลัง (Backward Chaining Inference) การอนุมานโดยเริ่มต้นจากเป้าหมาย (Goals) ที่ต้องการแล้วดำเนินการย้อนกลับเพื่อหาสาเหตุ การอนุมานในลักษณะนี้มักนำมาใช้ในการพัฒนาระบบความฉลาดให้มีความเข้าใจ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ระบบสามารถทำการอนุมานหาข้อสรุปของปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคต

3) ส่วนดึงความรู้ (knowledge acquisition subsystem) เป็นส่วนที่ดึงความรู้จากเอกสาร ตำรา ฐานข้อมูล และเชี่ยวชาญ ทีมพัฒนาจะทำการจัดความรู้ที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่

เข้ากันได้กับโครงสร้างของฐานความรู้ เพื่อที่จะได้สามารถบรรจุความรู้ที่ได้มาลงในฐานความรู้ได้

4) ส่วนอธิบาย (explanation subsystem) เป็นส่วนที่อธิบายถึงรายละเอียดของข้อสรุปหรือคำตอบที่ได้มานั้น มาได้อย่างไร และทำไมถึงมีคำตอบเช่นนั้น

5) การติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของ ES เนื่องจากผู้ใช้จะมีความรู้ในงานสารสนเทศที่แตกต่างกัน หรือผู้ใช้บางคนไม่เคยชินกับการรับคำแนะนำจากระบบสารสนเทศ ตลอดจนผู้ใช้มีความต้องการที่หลากหลาย ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจึงต้องคำนึงถึงความสะดวกในการติดต่อระหว่าง ES กับผู้ใช้ ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่าง ES กับผู้ใช้ที่มีความสะดวก ทำให้ผู้ใช้เกิดความพอใจและสามารถใช้ระบบจนเกิดความชำนาญ ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ

การบริหารจัดการ (Management) ในการศึกษาความหมายของการบริหารและการบริหารจัดการ ควรทำความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับการบริหาร เบื้องต้นก่อน กล่าวคือ สืบเนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคม ซึ่งหมายถึง มนุษย์โดยธรรมชาติย่อมอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ไม่อยู่อย่างโดดเดี่ยว แต่อาจมีข้อยกเว้นน้อยมากที่มนุษย์อยู่โดดเดี่ยวตามลำพัง เช่น ฤษีการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มของมนุษย์อาจมีได้หลากหลายลักษณะและเรียกต่างกัน เป็นต้นครอบครัว ชุมชนสังคมและประเทศ เมื่อมนุษย์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มย่อมเป็นธรรมชาติอีกที่ในแต่ละกลุ่มจะต้องมีผู้นำกลุ่ม รวมทั้ง มีแนวทางหรือวิธีการควบคุมดูแลภายในกลุ่ม เพื่อให้เกิดความสุขและความสงบเรียบร้อย สภาพเช่นนี้ได้มีวิวัฒนาการตลอดมา โดยผู้นำกลุ่มขนาดใหญ่ เช่น ในระดับประเทศในปัจจุบันอาจเรียกว่าผู้บริหาร ขณะที่การควบคุมดูแลกันภายในกลุ่มนั้น เรียกว่าการบริหาร หรือการบริหารราชการ ด้วยเหตุผลเช่นนี้ มนุษย์จึงไม่อาจหลีกเลี่ยงจากการบริหารหรือการบริหารราชการได้ง่ายและทำให้กล่าวได้อย่างมั่นใจว่าที่ใดมีประเทศ ที่นั่นย่อมมีการบริหารการบริหารมีรากศัพท์มาจากภาษาลาติน administrate หมายถึงช่วยเหลือ หรืออำนวยการ การบริหารมีความสัมพันธ์หรือมีความหมายใกล้เคียงคำว่า minister ซึ่ง หมายถึง การรับใช้หรือผู้รับใช้ หรือผู้รับใช้รัฐ คือ รัฐมนตรี สำหรับความหมายดั้งเดิมของคำว่า administer หมายถึง การติดตามดูแลสิ่งต่าง ๆ ส่วนคำว่า การจัดการ นิยมใช้ในภาคเอกชนหรือภาคธุรกิจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งเพื่อมุ่งแสวงหากำไร สำหรับผลประโยชน์ที่จะตกแก่สาธารณะถือเป็น วัตถุประสงค์รองเป็นผลพลอยได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงแตกต่างจากวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งหน่วยงานภาครัฐที่จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการสาธารณะทั้งหลายแก่ประชาชน การบริหารภาครัฐทุกวันนี้หรืออาจเรียกว่าการบริหารเกี่ยวข้องกับภาคธุรกิจมากขึ้น เช่น การนำ

แนวคิดผู้บริหารสูงสุด มาปรับใช้ในวงราชการบริหารราชการด้วยความเร็ว การลดพิธีการที่ไม่จำเป็น การลดขั้นตอนการปฏิบัติราชการ และการจูงใจด้วยการให้รางวัลตอบแทน เป็นต้น นอกเหนือจากการที่ภาครัฐได้เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนหรือภาคธุรกิจเข้ามารับสัมปทานจากภาครัฐ เช่น ให้สัมปทานโทรศัพท์มือถือ การขนส่ง เหล้า บุหรี่ อย่างไรก็ดีภาคธุรกิจก็ได้ทำประโยชน์ให้แก่สาธารณะหรือประชาชนได้เช่นกัน เช่น จัดโครงการคืนกำไรให้สังคมด้วยการลดราคาสินค้า ขายสินค้าราคาถูก หรือการบริจาคเงินช่วยเหลือสังคม เป็นต้น การบริหาร บางครั้งเรียกว่า การบริหารจัดการ หมายถึง การดำเนินงาน หรือ การปฏิบัติงานใด ๆ ของหน่วยงานรัฐ หรือ เจ้าหน้าที่ของรัฐ (ถ้าเป็นหน่วยงานภาคเอกชน หมายถึง ของหน่วยงาน และ/หรือ บุคคล) ที่เกี่ยวข้องกับคน สิ่งของและหน่วยงาน โดยครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ เช่น การบริหารนโยบาย การบริหารอำนาจหน้าที่ การบริหารคุณธรรม การบริหารที่เกี่ยวข้องกับสังคม การวางแผน การจัดองค์การ การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การอำนวยการการประสานงาน การรายงาน และการบริหารงบประมาณ เป็นการนำกระบวนการบริหาร หรือ ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญต่อการบริหาร ที่เรียกว่า แพ็ม–โพสคอร์บ (PAMS–POSDCRB) แต่ละตัว มาเป็นแนวทางในการให้ความหมาย พร้อมกันนี้ อาจให้ความหมายได้อีกว่า การบริหาร หมายถึง การดำเนินงาน หรือ การปฏิบัติงานใด ๆ ของหน่วยงานภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องกับ คน สิ่งของ และหน่วยงาน โดยครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ เช่น บริหารคน การบริหารเงิน การบริหารวัสดุอุปกรณ์ การบริหารคนทั่วไป การบริหารการให้บริการประชาชน การบริหารคุณธรรม การบริหารข้อมูล การบริหารเวลา และการบริหารการวัดผล เช่นนี้ เป็นการนำปัจจัยที่มีส่วนสำคัญต่อการบริหาร ที่เรียกว่า 9 M แต่ละตัวมาเป็นแนวทางในการให้ความหมาย การให้ความหมาย 2 ตัวอย่างที่ผ่านมานี้ เป็นการนำหลักวิชาการด้านการบริหาร คือ กระบวนการบริหาร และปัจจัยที่มีส่วนสำคัญต่อการบริหาร มาใช้เป็นแนวทางหรือกรอบแนวคิดในการให้ความหมายซึ่งมีส่วน ทำให้การให้ความหมายคำว่าการบริหารเช่นนี้ครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญที่เกี่ยวกับการบริหาร ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย เป็นวิชาการ และมีกรอบแนวคิดด้วย นอกจาก 2 ตัวอย่างนี้แล้ว ยังอาจนำปัจจัยอื่นมาใช้เป็นแนวทางในการให้ความหมายได้อีก เป็นต้นว่า 3M ประกอบด้วย การบริหารคน การบริหารเงิน และการบริหารงานทั่วไป และ 5ป ซึ่งประกอบด้วย ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ประหยัด ประสานงาน และประชาสัมพันธ์

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System) หมายถึง ระบบที่ให้สารสนเทศ ที่ผู้บริหารต้องการ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะรวมทั้ง สารสนเทศภายในและภายนอก สารสนเทศที่เกี่ยวพันกับองค์กรทั้งในอดีตและปัจจุบัน

รวมทั้งสิ่งที่คาดว่าจะเป็นในอนาคต นอกจากนี้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจะต้องให้สารสนเทศในช่วงเวลาที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจในการวางแผนการควบคุม และการปฏิบัติการขององค์กรได้อย่างถูกต้อง แม้ว่าผู้บริหาร ที่จะได้รับประโยชน์จากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสูงสุด คือผู้บริหารระดับกลาง แต่โดยพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารแล้วจะเป็นระบบที่สามารถสนับสนุนข้อมูลให้ ผู้บริหารทั้งสามระดับ คือ ทั้งผู้บริหารระดับต้น ผู้บริหารระดับกลาง และผู้บริหารระดับสูง โดยระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจะให้รายงานที่สรุปสารสนเทศซึ่งรวบรวมจากฐานข้อมูลทั้งหมดของบริษัท จุดประสงค์ ของรายงานจะเน้นให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นแนวโน้ม และภาพรวมขององค์กรในปัจจุบัน รวมทั้งสามารถควบคุมและตรวจสอบงานของระดับปฏิบัติการ อย่างไรก็ดีขอบเขตของรายงาน จะขึ้นอยู่กับลักษณะของสารสนเทศ

2.1.4.1 สารสนเทศเพื่อการบริหาร (Administrative information)

การนำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารไปใช้งานสามารถแบ่งได้ 4 ระดับดังนี้

ก) วางแผนนโยบาย กลยุทธ์ และการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง

ข) วางแผนการปฏิบัติ และการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลาง

ค) จัดการในระดับปฏิบัติการเพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน

ง) ระบบสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผล

2.1.4.2 ระบบย่อยของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information Subsystem)

ระบบสารสนเทศเป็นระบบรวมทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถเก็บรวบรวมในลักษณะระบบเดียวเนื่องจากขนาดข้อมูลมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมาก ทำให้การบริหารข้อมูลทำได้ยากการนำไปใช้ไม่สะดวก จึงจำเป็นต้องแบ่งระบบสารสนเทศออกเป็นระบบย่อย 4 ส่วน ได้แก่

ก) ระบบประมวลผลรายการ (Transaction Processing System : TPS)

ข) ระบบจัดการรายงาน (Management Reporting System : MRS)

ค) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System : DSS)

ง) ระบบสารสนเทศสำนักงาน (Office Information System : OIS)

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Programming) หรือ การเขียนโค้ด (Coding) เป็นขั้นตอนการเขียนทดสอบ และดูแลซอร์สโค้ดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งซอร์สโค้ดนั้นเขียนด้วยภาษาโปรแกรม ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมต้องการความรู้ในหลายด้านด้วยกันเกี่ยวกับโปรแกรมที่ต้องการจะเขียน และในขั้นตอนวิธีที่จะใช้นั้นซึ่งในวิศวกรรมซอฟต์แวร์นั้นการเขียนโปรแกรถือเป็นเพียงขั้นหนึ่งในวงจรชีวิตของการพัฒนาซอฟต์แวร์

2.2.1.1 การเขียนโปรแกรม (Programming)

การเขียนโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์จำเป็นจะต้องมีกระบวนการในการแก่ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องสามารเขียนโปรแกรมจริงได้อย่างสะดวกและรัดกุมกระบวนการเขียนโปรแกรมควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ก) วิเคราะห์งาน

- หาวัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรม
- หารูปแบบผลลัพธ์ที่ต้องการ
- หาข้อมูลนำเข้าของโปรแกรม
- หาตัวแปรที่จำเป็นในการโปรแกรม
- หาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรม

ข) เขียนผังงานโปรแกรม (program flowchart)

ค) เขียนโปรแกรม

ง) ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

จ) จัดทำเอกสารประกอบและบำรุงรักษาโปรแกรม

ฉ) วิเคราะห์งาน การวิเคราะห์งานเพื่อแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนวิธีการดังนี้

- หาวัตถุประสงค์ของการเขียนโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องหาว่าต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาอะไรบ้างซึ่งจะทำให้เขียนโปรแกรมได้ตรงกับความต้องการหรือวัตถุประสงค์ของงานนั้น ๆ

- หารูปแบบผลลัพธ์ที่ต้องการ กำหนดรูปแบบผลลัพธ์ที่ต้องการจากโปรแกรม ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของข้อความ ตัวเลข ตาราง หรือแผนภูมิหรืออาจใช้ผสมกันก็ได้

ขึ้นอยู่กับผู้เขียนโปรแกรมเป็นคนกำหนดเองแต่โดยส่วนมากนิยมแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

– หาข้อมูลนำเข้าของโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมต้องหาข้อมูลนำเข้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม โดยคำนึงถึงขึ้นตอนวิธีการคำนวณและข้อมูลที่จำเป็นต้องใส่เข้าไปเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

– หาตัวแปรที่จำเป็นในการใช้โปรแกรม ตัวแปรหมายถึงชื่อที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถตั้งขึ้นเองตามหลักการตั้งชื่อตัวแปรของภาษาคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เขียน 28 โปรแกรม เพื่อใช้ในการอ้างอิงการเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลภายในตัวแปร

ดังนั้นผู้เขียนโปรแกรมจะต้องตั้งชื่อตัวแปรที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดภายในโปรแกรม รวมถึงตัวแปรบางตัวที่ใช่ในการนับจำนวนรอบของการทำงานในโปรแกรมอีกด้วย

ช) หาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรม การหาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรมขึ้นอยู่กับลักษณะการแก้ปัญหาผู้เขียนโปรแกรมที่มีความชำนาญในระดับหนึ่งแล้วจะสามารถหาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรมได้โดยไม่ยากแต่สำหรับผู้ที่เริ่มต้นเขียน โปรแกรม ควรหาขั้นตอนวิธการทำงานของโปรแกรมดังนี้

– เริ่มต้นการทำงาน
– กำหนดตัวแปรและค่าเริ่มต้นของตัวแปร (ถ้ามี)
– รับข้อมูลเข้า
– กระบวนการที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์
– แสดงผลลัพธ์
– จบการทำงาน

ทั้งนี้ขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรมแต่ละอย่างอาจแตกต่างกันไปบ้างซึ่งเวลาใช้งานจริงผู้วิเคราะห์งานต้องประยุกต์ให้เข้ากับปัญหาที่ต้องการแก้ไขต่อไป

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรง ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล DBMS นี้ เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ตัวอย่าง DBMS ที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น

2.2.2.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

ก) กำหนดมาตรฐานข้อมูล

ข) ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ

ค) ดูแล – จัดเก็บข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำ

ง) จัดเรื่องการสำรอง และฟื้นสภาพแฟ้มข้อมูล

จ) จัดระเบียบแฟ้มทางกายภาพ (Physical Organization)

ฉ) รักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูล

ช) บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมแอพพลิเคชั่นอื่น ๆ

ซ) เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน

2.2.2.2 ฐานข้อมูล (Database)

หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันนำมาเก็บรวบรวมเข้าด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กันเพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2.2.2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ความหมายของระบบฐานข้อมูล คือ ที่รวมของฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือที่รวมของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งอาจจะได้จากการคำนวณหรือ ประมวลผลต่าง ๆ หรืออาจได้จากการบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลงานทะเบียน นิสิตมหาวิทยาลัยรวมเอาฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลวิชาเรียน ฐานข้อมูลนิสิต ฐานข้อมูล อาจารย์ ผู้สอน และ ฐานข้อมูลหลักสูตร

เป็นต้น ซึ่งรวมกันเป็นระบบฐานข้อมูลของงาน ทะเบียนนิสิต หรือฐานข้อมูล ห้างร้านต่าง ๆ ก็จะประกอบด้วย ฐานข้อมูลสินค้า ฐานข้อมูล ลูกค้า ฐานข้อมูลระบบบัญชีฐานข้อมูลลูกหนี้ และฐานข้อมูลตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น

2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ User Interface

User Interface Design หรือ Human–Computer Interaction คือ การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องตลอดจนภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา, นักการศึกษา, นักออกแบบกราฟิก, ช่างเทคนิค,ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษย์วิทยา, นักออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อมาร่วมกันพัฒนากระบวนการออกแบบพัฒนาส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย มีการฝึกอบรมการใช้งานน้อย เพิ่มมาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานในระบบ (U.S Military Standard for Engineering Desing Criteria,1999) นอกจากนี้การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีจะทำงานที่สำเร็จออกมาดีใช้งานได้ง่าย เรียนรู้ได้ง่าย เมื่อได้ผลงานออกมาดีก็จะสามารถแข่งขันกับซอฟท์แวร์อื่น ๆ ในตลาดได้ดังที่ Jacob Nielsen ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ Web Usability ได้กล่าวว่า “Bad usability equal no customer.” ไม่มีใครอยากใช้งานระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้งานยาก เพราะเมื่อใช้งานยาก ก็จะไม่มีคนอยากจะใช้ ในการออกแบบส่วนต่อประสานต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

ก) ความหลากหลายของผู้ใช้งานทั้งทางกายภาพและสภาพแวดล้อม

ข) บุคลิกของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน / ความต่างระหว่างบุคคล มนุษย์เราย่อมมีความแตกต่างกัน

ค) ความแตกต่างของสติปัญญาและความสามารถในการรับรู้

ง) ความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม

จ) ผู้ใช้งานที่ไร้ความสามารถหรือพิการ

ฉ) อายุของผู้ใช้งาน

ช) การออกแบบสำหรับเด็ก เด็กต้องการการออกแบบที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ต้องมีการเร้าความสนใจสูง

ซ) การปรับให้เข้ากับซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์ ที่มีอยู่เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความเข้ากันไม่ได้ของระบบ

2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็น การศึกษา วิเคราะห์ และแยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ พร้อมทั้งเสนอแนวทางเสนอแนวทางแก้ไขตามความต้องการของผู้ใช้งานและความเหมาะ สมต่อสถานะทางการเงินขององค์กร การออกแบบระบบ (System Design) คือ การสร้างแบบพิมพ์เขียวของระบบใหม่ตามความต้องการในเอกสารความต้องการระบบ กำหนดสิ่งที่จำเป็น เช่น อินพุท เอ้าท์พุท ส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการประมวลผล เพื่อประกันความน่าเชื่อถือ ความถูกต้องแม่นยำ การบำรุงรักษาได้ และความปลอดภัยของระบบ นอกจากนั้นการออกแบบระบบเป็นวิธีการออกแบบ และกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคโดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาประยุคใช้ เพื่อแก้ปัญหาที่ทำการวิเคราะห์มาแล้ว ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบออกเป็น 2 ระดับคือ ขั้นต้น และขั้นสูง

2.2.4.1 ขั้นต้น (Basic System Analysis) ประกอบ 8 ขั้นตอนคือ

ก) System Requirement เป็นการรับทราบปัญหา หรือความต้องการของผู้ใช้ หรือเจ้าของงานอาจเรียกรวมได้ว่า เป็นขั้นตอนของการเก็บรายละเอียด

ข) Context Description เป็นการกำหนดบริบท ประกอบด้วย List of Entities, List of Data และ List of Process

ค) Context Diagram เป็นการออกแบบโครงสร้างบริบท โดยอาศัยข้อมูลในขั้นตอนที่นักวิเคราะห์ระบบบางราย มีความถนัดที่จะทำขั้นตอนนี้ก่อนขั้นตอนที่ซึ่งไม่มีผลเสียแต่อย่างไร

ง) Process Hierarchy Chart เป็นการเขียนผังการไหลของข้อมูลในระดับต่าง ๆ ที่ปรากฏตามขั้นตอนที่

จ) Data Flow Diagram : DFD เป็นการเขียนผังการไหลของข้อมูลในระดับต่าง ๆ

ฉ) Process Description เป็นการอธิบายรายละเอียด Process ให้ชัดเจนขึ้น โดยทั่วไปนิยมอธิบายใน End Process ของแต่ละ Root

ช) Data Modeling เป็นขั้นตอนการกำหนด Cardinality เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของ Entities ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งใช้ Data Storage ที่ได้ในขั้นตอน DFD

ซ) Data Dictionary เป็นขั้นตอนกำหนด Attribute ที่อ้างถึงใน Data Modeling เพื่อกำหนดรายละเอียดที่จะเป็นเบื้องต้นสำหรับใช้ในระบบ

2.2.4.2 ขั้นสูง (Advance System Analysis) ประกอบ 4 ขั้นตอนคือ

ก) Database Design เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล โดยอาศัยข้อมูลนำเข้าในขั้นที่ 1.7 และ 1.8 ซึ่งอาจใช้วิธีการ Normalization หรือ Entity Relationship Modelแล้วแต่ละกรณี ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องได้ Normal Form (5NF) ขึ้นอยู่กับ นักวิเคราะห์ระบบจะเห็นว่า มีความจำเป็นและเหมาะสมในระดับใด แต่ทั้งนี้ควรไม่ต่ำกว่า Boyce Cod Normal Form (BCNF)

ข) Data Table Description เป็นขั้นตอนกำหนดรายละเอียด Attribute ที่มีในแต่ละ Table โดยอาศัยข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1.8 และ 2.1

ค) Output Design หรือ การออกแบบส่วนแสดงผล แยกออกเป็น รายงาน เอกสาร และข้อความ มีพฤติกรรม 3 ชนิด

– แสดงผลจากฐานข้อมูลโดยตรง (Data to Output : D20)

– แสดงผลจากการประมวลผลที่ได้รับจากการข้อมูลนำเข้า (DataProcess to Output: DP20)

– แสดงผลโดยตรงจากข้อมูลนำเข้า (Input to Output : I20) โดยสามารถแสดงผลได้ทั้งกระดาษ และจอภาพ การออกแบบ Output Design ควรกระทำก่อนการออกแบบอื่น ๆ ทั้งหมด

2.2.4.3 การออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล (Input Design)

วัตถุประสงค์เป็นการออกแบบเพื่อนำข้อมูลเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์ จึงถูกออกแบบให้มีรูปแบบสอดคล้องกับการแสดงผลทางจอภาพ คือ 25 บรรทัด 80 คอลัมน์ แม้ว่าบางครั้งจะถูกออกแบบเป็นแบบบันทึกข้อมูลล่วงหน้า ก่อนนำมาบันทึกผ่านจอภาพ ก็ยังอ้างอิงกับตำแหน่งทางจอภาพ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 พฤติกรรมคือ

ก) ออกแบบฟอร์มเอกสารกรอกข้อมูล

ข) ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งมี 3 ชนิด คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยเมนู ด้วยคำสั่ง และด้วยกราฟิก

2.2.4.4 วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ใน การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ (Phases) ได้แก่ ระยะการวางแผน (Planning Phase) ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ระยะการออกแบบ (Design Phase) และระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน

(Steps) ต่าง ๆแตกต่างกันไปตาม Methodology ที่นักวิเคราะห์นำมาใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานะทางการเงินและความพร้อมขององค์กรในขณะนั้นขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบ ช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบ ได้ขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมีลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) อันได้แก่ การค้นหาปัญหา การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา การประเมินผลแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค้นพบ เลือกแนวทางที่ดีที่สุด และพัฒนาทางเลือกนั้นให้ใช้งานได้ สำหรับวงจรการพัฒนาระบบในหนังสือเล่มนี้ จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน

ก) ค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection)

ข) จัดตั้งและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning)

ค) วิเคราะห์ระบบ (Analysis)

ง) ออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)

จ) ออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design)

ฉ) พัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implement)

ช) ซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)

2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

2.2.5.1 หลักการออกแบบเว็บไซต์

เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับ ความสนใจจากผู้ใช้ มากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ 20 นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจาก การออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ ให้ ประทับใจผู้ใช้ ทำให้เขาอยากกลับเข้ามาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนา เว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย

2.2.5.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

ก) ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง การจำกัดองค์ประกอบเสริมให้เหลือเฉพาะองค์ประกอบหลัก กล่าวคือในการสื่อสารเนื้อหากับผู้ใช้นั้น เราต้องเลือกเสนอสิ่งที่เราต้องการนำเสนอจริง ๆ ออกมาในส่วนของกราฟิก สีสัน ตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหว ต้อง

เลือกให้พอเหมาะ ถ้าหากมีมากเกินไปจะรบกวนสายตาและสร้างความรำคาญต่อผู้ใช้ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี ได้แก่ เว็บไซต์ของบริษัทใหญ่ ๆ อย่างเช่น Apple Adobe Microsoft หรือ Kokia ที่มีการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานอย่างสะดวก

ข) ความสม่ำเสมอ (Consistency) หมายถึง การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ก็ได้ เพราะถ้าหากว่าแต่ละหน้าในเว็บไซต์นั้นมีความแตกต่างกันมากจนเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดิมหรือไม่ เพราะฉะนั้นการออกแบบเว็บไซต์ในแต่ละหน้าควรที่จะมีรูปแบบ สไตล์ของกราฟิกระบบเนวิเกชัน (Navigation) และโทนสีที่มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

ค) ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) หมายถึง การออกแบบเว็บไซต์ต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กรเป็นหลักเนื่องจากเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสีรูปภาพหรือกราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารแต่เรากลับเลือกสีสันและกราฟิกมากมาย อาจทำให้ผู้ใช้คิดว่าเป็นเว็บไซต์ของสวนสนุกซึ่งส่งผลต่อความเชื่อถือขององค์กรได้

ง) เนื้อหา (Useful Content) หมายถึง สิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ผู้พัฒนาต้องเตรียมข้อมูลและเนื้อหาที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ เนื้อหาที่สำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่ทีมผู้พัฒนาสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง และไม่ไปซ้ำกับเว็บอื่น เพราะจะถือเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้ใช้ให้เข้ามาเว็บไซต์ได้เสมอ แต่ถ้าเป็นเว็บที่ลิงค์ข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ มาเมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลนั้นมาจากเว็บใด ผู้ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องกลับมาใช้งานลิงค์เหล่านั้นอีก

จ) ระบบเนวิเกชัน (User–Friendly Navigation) หมายถึงส่วนประกอบที่มีความสำคัญต่อเว็บไซต์มาก เพราะจะช่วยไม่ให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ ระบบเนวิเกชันจึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ดังนั้นการออกแบบเนวิเกชัน จึงควรให้เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก ถ้ามีการใช้กราฟิกก็ควรสื่อความหมายตำแหน่งของการวางเนวิเกชันก็ควรวางให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ตำแหน่งบนสุดของทุกหน้าเป็นต้น ซึ่งถ้าจะให้ดีเมื่อมีเนวิเกชันที่เป็นกราฟิกก็ควรเพิ่มระบบเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วยเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ยกเลิกการแสดงผลภาพกราฟิกบนเว็บบราวเซอร์

ฉ) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ (Visual Appeal) หมายถึง

ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้น ขึ้นอยู่กับความชอบส่วนบุคคลเป็นสำคัญ แต่โดยรวมแล้วก็สามารถสรุปได้ว่าเว็บไซต์ที่น่าสนใจนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ ควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันได้ให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

ช) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility) หมายถึงการใช้งานของเว็บไซต์นั้นไม่ควรมีขอบจำกัด กล่าวคือ ต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติมนอกเหนือจากเว็บบราวเซอร์ ควรเป็นเว็บที่แสดงผลได้ดีในทุกระบบปฏิบัติการ สามารถแสดงผลได้ในทุกความละเอียดหน้าจอ ซึ่งหากเป็นเว็บไซต์ที่มีผู้ใช้บริการมากและกลุ่มเป้าหมายหลากหลายควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ให้มาก

ซ) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) หมายถึง ถ้าต้องการให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์เป็นอย่างมาก ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ ถ้าเว็บที่จัดทำขึ้นอย่างลวก ๆ ไม่มีมาตรฐานการออกแบบและระบบการจัดการข้อมูล ถ้ามีปัญหามากขึ้นอาจส่งผลให้เกิดปัญหาและทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือ

2.2.5.3 ออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design)

หน้าเว็บเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้จะได้เห็นขณะที่เปิดเข้าสู่เว็บไซต์ และยังเป็นสิ่งแรกที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการออกแบบเว็บไซต์อีกด้วย หน้าเว็บจึงเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเป็นสื่อกลางให้ผู้ชมสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลของระบบงานของเว็บไซต์นั้นได้ โดยปกติหน้าเว็บจะประกอบด้วย รูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบเนวิเกชัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน

2.2.5.4 การออกแบบเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึง

ก) ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไปทำให้วุ่นวาย

ข) ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่นรูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก และโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

ค) ความเป็นเอกลักษณ์ การออกแบบเว็บไซต์ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของเว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นเว็บไซต์ของทาง ราชการ จะต้องดูน่าเชื่อถือไม่เหมือนสวนสนุก ฯลฯ

ง) เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้ถูกต้อง และสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรซ้ำกับเว็บไซต์อื่น จึงจะดึงดูดความสนใจ

จ) ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า

ฉ) ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากันลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล

ช) การใช้งานอย่างไม่จำกัด ผู้ใช้ส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้มากที่สุด เลือกใช้บราวเซอร์ชนิดใดก็ได้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถแสดงผลได้ทุกระบบปฏิบัติการและความละเอียดหน้าจอต่าง ๆ กันอย่างไม่มีปัญหาเป็นลักษณะสำคัญสำหรับผู้ใช้ที่มีจำนวนมาก

ซ) คุณภาพในการออกแบบ การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ สร้างความรู้สึกว่าเว็บไซต์มีคุณภาพ ถูกต้อง และเชื่อถือได้

ฌ) ลิงค์ต่าง ๆ จะต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้อง ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูก

2.2.5.5 การใช้สีในการออกแบบเว็บไซต์

การสร้างสีสันบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี

ระบบสีที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ มีระบบการแสดงผลผ่านหลอดลำแสงที่เรียกว่า CRT (Cathode ray tube) โดยมีลักษณะระบบสีแบบบวก อาศัยการผสมของของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน หรือระบบสี RGB สามารถกำหนดค่าสีจาก 0 ถึง 255 ได้จากการรวมสีของแม่สีหลักจะทำให้เกิดแสงสีขาว มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ บนหน้าจอไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ จะมองเห็นเป็นสีที่ถูกผสมเป็นเนื้อสีเดียวกันแล้ว จุดแต่ละจุดหรือพิกเซล (Pixel) เป็นส่วนประกอบของภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยจำนวนบิตที่ใช้ในการกำหนดความสามารถของการแสดงสีต่าง ๆ เพื่อสร้างภาพบนจอนั้นเรียกว่า บิตเด็ป (Bit depth) ในภาษา HTML มีการกำหนดสีด้วยระบบเลขฐานสิบหก ซึ่งมีเครื่องหมาย (#) อยู่ด้านหน้าและ

ตามด้วยเลขฐานสิบหกจำนวนอักษรอีก 6 หลัก โดยแต่ละไบต์ (byte)จะมีตัวอักษรสองตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น #FF12AC การใช้ตัวอักษรแต่ละไบต์นี้เพื่อกำหนดระดับความเข้มของแม่สีแต่ละสีของชุดสี RGB โดย 2 หลักแรก แสดงถึงความเข้มของสีแดง 2 หลักต่อมา แสดงถึงความเข้มของสีเขียว 2 หลักสุดท้ายแสดงถึงความเข้มของสีน้ำเงินสีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์สีแต่ละสีให้ความรู้สึกอารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นเต้นรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบเว็บไซต์ ดังนั้นการเลือกใช้โทนสีภายในเว็บไซต์เป็นการแสดงถึงความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก รูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็น สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

ก) สีโทนร้อน (Warm Colors) เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสุข ความปลอบโยน ความอบอุ่น และดึงดูดใจ สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา

ข) สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยนเรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้

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

2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตล์ชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารโดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTMLออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกันโดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปี พ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C CSS กับ HTML / XHTML นั้นทำหน้าที่คนละอย่างกัน โดย HTML / XHTML นั้นจะทำหน้าที่ในการวางโครงร่างเอกสารอย่างเป็นรูปแบบ ถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล ส่วน CSS

จะทำหน้าที่ในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม เรียกได้ว่า HTML /XHTML คือส่วน coding ส่วน CSS คือส่วน design

2.2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษา JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java, JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์"(script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช่ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire และต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง Live Script ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript และสามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิกหรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิดที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client–side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ดีสิ่งที่ต้องระวัง คือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชั่นใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชั่นใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

2.2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยของเว็บไซต์

อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถเข้าถึงการใช้งานได้อย่างอิสระ และเป็นสถานที่ใครหลายๆคนใช้งานทั้งด้านบวกและด้านลบ ซึ่งเว็บไซต์ธุรกิจส่วนใหญ่จะเป็นเป้าหมายของผู้ไม่หวังดีที่จะพยายามขโมยข้อมูลหรือรอดักจับข้อมูลลูกค้าจากเว็บไซต์ของเรา ดังนั้นสิ่งที่เราจะต้องคำนึกถึงเป็นอย่างแรกก็คือความปลอดภัยของเว็บไซต์ของเรา สำหรับบทความนี้จะกล่าวถึงแนวทางการรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์เริ่มจากการจัดการของ Web Hosting ที่เราเลือกใช้งานอยู่แนวทางการรักษาความปลอดภัยของเว็บไซต์ เราสามารถทำได้ดังนี้

1) จัดเตรียมระบบรักษาความปลอดภัยต่าง ๆ เพื่อปกป้องเว็บไซต์และข้อมูลของลูกค้าให้ดีที่สุด เช่น การป้องกันการอัพโหลดไฟล์, การจำกัดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

2) เก็บข้อมูล FTP Account ที่ใช้สำหรับอัพโหลดไฟล์ขึ้นเครื่อง Server ให้เป็นความลับมากที่สุด และความมีการเปลี่ยนรหัสผ่านทุกครั้งหลังจากให้ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้งานเสร็จแล้ว

2.2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรม Photoshop CS6

โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 คือ โปรแกรมที่สามารถสร้างออกแบบกราฟฟิกแก้ไขภาพเคลื่อนไหวรวมทั้งการออกแบบหน้าเว็บเพจซึ่งโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 มีเครื่องมือเพื่อสนับสนุนการสร้างชิ้นงานประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ประเภทสิ่งพิมพ์งานนำเสนอตลอดจนการออกแบบเว็บเพจดังนั้นโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 จึงเป็นโปรแกรมที่มีความนิยมสูงและเหมาะสมกับการสร้างชิ้นงานด้านกราฟฟิกการแก้ไขภาพและการออกแบบประเภทต่าง ๆ ส่วนประกอบสำคัญของ Adobe Photoshop CS6 มีดังนี้

2.2.9.1) เมนูของโปรแกรม Application menu ประกอบด้วย

ก) File หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับไฟล์รูปภาพ เช่น สร้างไฟล์ใหม่, เปิด, ปิด,บันทึกไฟล์, นำเข้าไฟล์, ส่งออกไฟล์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับไฟล์

ข) Edit หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้สำหรับแก้ไขภาพ และปรับแต่งการทำ งานของโปรแกรมเบื้องต้น เช่น ก๊อปปี้, วาง, ยกเลิกคำสั่ง, แก้ไขเครื่องมือ และอื่น ๆ

ค) Image หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งภาพ เช่น สี, แสง, ขนาดของภาพ (image size), ขนาดของเอกสาร (canvas), โหมดสีของภาพ, หมุนภาพ และอื่น ๆ

ง) Layer หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์ ทั้งการสร้างเลเยอร์, แปลงเลเยอร์ และการจัดการกับเลเยอร์ในด้านต่าง ๆ

จ) select รวมคำสั่งเกี่ยวกับการเลือกวัตถุหรือพื้นที่บนรูปภาพ (Selection) เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับคำสั่งอื่น ๆ เช่น เลือกเพื่อเปลี่ยนสี, ลบ หรือใช้เอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ กับรูปภาพ

– Filter เป็นคำสั่งการเล่น Effects ต่าง ๆ สำหรับรูปภาพและวัตถุ

– View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่าง ๆ เช่น การขยายภาพและย่อภาพให้ดูเล็ก

– Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้สร้าง Effects ต่าง ๆ

– Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำการใช้งานเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมฯ และจะมีลายละเอียดของโปรแกรมอยู่ในนั้น

2.2.9.2) เมนูของพื้นที่ทำงาน Panel menu Panel (พาเนล)

คือ วินโดว์ย่อย ๆ ที่ใช้เลือกรายละเอียด หรือคำสั่งควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรมใน Photoshop มีพาเนลอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น พาเนล Color ใช้สำหรับเลือกสี, พาเนล Layers ใช้สำหรับจัดการกับเลเยอร์ และพาเนล Info ใช้แสดงค่าสีตรงตำแหน่งที่ชี้เมาส์รวมถึงขนาด/ตำแหน่งของพื้นที่ที่เลือกไว้

2.2.9.3) พื้นที่ทำงาน Stage หรือ Panel

เป็นพื้นที่ว่างสำหรับแสดงงานที่กำลังทำอยู่

2.2.9.4) เครื่องมือที่ใช้งาน Tools panel หรือ Tools box Tool Panel

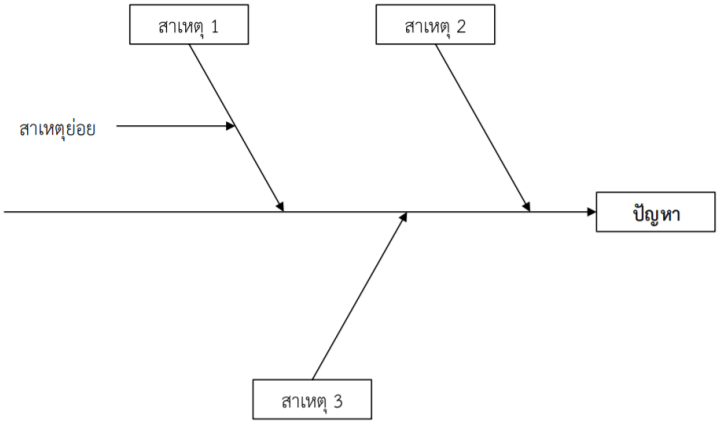
คือ กล่องเครื่องมือ จะประกอบไปด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวาดตกแต่ง และแก้ไขภาพ เครื่องมือเหล่านี้มีจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีการรวมเครื่องมือที่ทำหน้าที่คล้าย ๆ กันไว้ในปุ่มเดียวกัน โดยจะมีลักษณะรูปสามเหลี่ยมอยู่บริเวณมุมด้านล่างเพื่อบอกให้รู้ว่าในปุ่มนี้ยังมีเครื่องมืออื่นอยู่ด้วย

2.2.9.5) สิ่งที่ควบคุมเครื่องมือที่ใช้งาน Tools control menu

เป็นส่วนที่ใช้ปรับแต่งค่าการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ โดยรายละเอียดในออปชั่นบาร์จะเปลี่ยนไปตามเครื่องมือที่เราเลือกจากทูลบ็อกซ์ในขณะนั้น เช่นเมื่อเราเลือกเครื่องมือ Brush (พู่กัน) บนออปชั่นบาร์จะปรากฏออปชั่นที่ใช้ในการกำหนดขนาดและลักษณะหัวแปรง, โหมดในการระบายความโปร่งใสของสี และอัตราการไหลของสี เป็นต้น

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

2.3.1 แผนภูมิก้างปลา (Cause-and-Effect Diagram)



ภาพที่ 2.4 รูปแบบการเขียนแผนภูมิก้างปลา (Cause-and-Effect Diagram)

2.3.1.1 ประโยชน์ของการใช้แผนภูมิก้างปลา

ก) ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มคุณภาพอย่างเป็นหมวดหมู่ ซึ่งได้ผลมากที่สุด

ข) แสดงให้เห็นสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปมสำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข

ค) แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การงาน สังคม แม้กระทั่งชีวิตประจำวัน

2.3.1.2 โครงสร้างของผังก้างปลา

ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวบรวมปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหา และส่วนหัวปลาที่เป็นข้อสรุปของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา โดยตามความคิดจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวามือและตัวปลา (หางปลา) อยู่ซ้ายมือเสมอ

2.3.1.3 ขั้นตอนการสร้างผังก้างปลา

ก) กำหนดลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหา (อาจจะมากกว่า 1 ลักษณะ)

ข) เลือกเอาคุณลักษณะ ที่เป็นปัญหามา 1 อัน แล้วเขียนลงทางขวามือของกระดาษพร้อมตีกรอบสี่เหลี่ยม

ค) เขียนก้างปลาจากซ้ายไปขวาโดยเริ่มจากกระดูกสันหลังก่อน

ง) เขียนสาเหตุหลัก ๆ เติมลงบนเส้นกระดูกสันหลังทั้งบนและล่างพร้อมกับตีกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อระบุสาเหตุหลัก

จ) ในก้างใหญ่ที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหา ให้ใส่ก้างรองลงไป ที่แต่ละปลายก้างรองให้ใส่ข้อความที่เป็นสาเหตุรอง ของแต่ละสาเหตุหลัก

ฉ) ในแต่ละก้างรอง ที่เป็นสาเหตุรอง ให้เขียนก้างย่อย ที่เข้าใจว่าจะเป็นสาเหตุย่อย ๆ ของสาเหตุรองอันนั้น

ช) พิจารณาทบทวนว่าการใส่สาเหตุต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันตามระดับชั้นถูกต้องหรือไม่ แล้วใส่ข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน

2.3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบ ความสัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่ายและมีความเข้าใจ

2.3.2.1 วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล

ก) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของการพัฒนาเชิงโครงสร้าง

ข) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน

ค) เป็นแผนภาพที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

ง) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิงหรือเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาต่อในอนาคต

จ) ทราบที่มาและที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่าง ๆ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย อินพุต(Input) เอาต์พุต (Output) กระบวนการ(Process) และข้อมูล(Data) โดยทุก ๆ คนในทีมงานพัฒนาระบบสามารถเห็นรูปร่างหน้าตาของระบบได้จากแผนภาพนี้ และใช้สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ และนี่ก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานจนถึงปัจจุบัน และจัดว่าเป็นแผนภาพที่ดูแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ สัญลักษณ์สร้างแผนภาพกระแสข้อมูล (DFD Symbols – DFDs) ที่นิยมใช้เป็นของ Gane and Sarson และ Yourdon ประกอบด้วยสัญลักษณ์ 4 ตัว

1) สัญลักษณ์การประมวลผล (Process Symbol)

2) สัญลักษณ์กระแสข้อมูล (Data Flow Symbol)

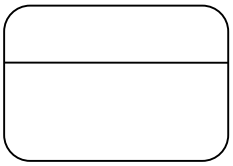
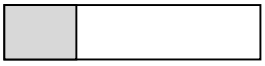
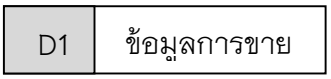
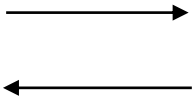
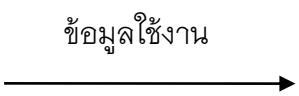
3) สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store Symbol)

4) สัญลักษณ์สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity Symbol)

2.3.2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล วิเคราะห์ได้ดังนี้

ก) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลของ Gane&Sarson

Gane & Sarson	ความหมาย	ตัวอย่าง
	Process : ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ	
	Data Store : แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)	
	External Agent : ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ	
	Data Flow : เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง	

ข) ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process) Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้าหรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/ สภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา(Verb) เช่น ลงทะเบียนเพิกถอนวิชา เพิ่มวิชา พิมพ์รายงาน เป็นต้น

ค) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flow) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในไฟล์หรือในฐานข้อมูล ซึ่งใน Data Flow Diagram เรียกว่า “Data Store”

ง) ตัวแทนข้อมูล (External Agent) ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ

จ) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูล เปรียบเสมือนคลังข้อมูล(เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูล และฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึกสัญลักษณ์ของ Data Store สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้เช่น D1 D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวา ใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์ เช่น Employee Application Member เป็นต้น

2.3.2.3 วัตถุประสงค์ของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

ก) เป็นแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง

ข) เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน

ค) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ

ง) เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต

จ) ทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ

2.3.2.4 กฎของ Process

ก) ต้องไม่มีข้อมูลรับเข้าเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการส่งข้อมูลออกจากขั้นตอนการทำงาน (Process) เรียกข้อผิดพลาดว่า “Black Hole” เนื่องจากข้อมูลที่รับเข้ามาแล้วสูญหายไป

ข) ต้องไม่มีข้อมูลออกเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีข้อมูลเข้าสู่ Process เลย

ค) ข้อมูลรับเข้าจะต้องเพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออก กรณีที่มีข้อมูลที่รับเข้าไม่เพียงพอในการสร้างข้อมูลส่งออกเรียกว่า “Gray Hole” โดยอาจเกิดจากการ

รวบรวมข้อเท็จจริงและข้อมูลไม่สมบูรณ์ หรือการใช้ชื่อข้อมูลรับเข้าและ ข้อมูลส่งออกผิด เช่น ข้อมูลที่รับเข้ามามีเพียงที่อยู่ของพนักงาน (Employee Address) แต่ไม่มี ข้อมูลกระแสเงินสดในธนาคารของลูกค้าที่เข้าสู่ Process ดังนั้นข้อมูลจึงไม่เพียงพอที่จะสร้าง เป็นรายงานสถานะทางการเงินทางธนาคารของพนักงานได้ (Bank Statement) การตั้งชื่อ Process ต้องใช้คำกริยา (Verb) เช่น Prepare Management Report, Calculate Data สำหรับ ภาษาไทยใช้เป็นคำกริยาเช่นเดียวกัน เช่น บันทึกข้อมูลใบสั่งซื้อตรวจสอบข้อมูลลูกค้าคำนวณ เงินเดือน เป็นต้น

2.3.2.5 กฎของ Data Flow

ก) ชื่อของ Data Flow ควรเป็นชื่อของข้อมูลที่ส่งโดยไม่ต้องอธิบายว่าส่งอย่างไรทำงานอย่างไร

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

ค) Data Flow จะเดินทางระหว่าง External Agent กับ External Agent

ง) Data Flow จะเดินทางจาก External Agent ไป Data Store ไม่ได้

จ) Data Flow จะเดินทางจาก Data Store ไป External Agent ไม่ได้

ฉ) Data Flow จะเดินทางระหว่าง Data Store กับ Data Store ไม่ได้

ช) การตั้งชื่อ Data Flow จะต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Inventory Data Goods Sold Data เป็นต้น

2.3.2.6 กฎของ External Agents

ก) ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งไปสู่อีก External Agent หนึ่งโดยตรงไม่ได้จะต้องผ่าน Process ก่อนเพื่อประมวลข้อมูลนั้น จึงได้ข้อมูลออกไปสู่อีก External Agent

ข) การตั้งชื่อ External Agent ต้องใช้คำนาม (Noun) เช่น Customer Bank กฎของ Data Store

ค) ข้อมูลจาก Data Store หนึ่งจะวิ่งไปสู่อีก Data Store หนึ่งโดยตรงไม่ได้ จะต้องผ่านการประมวลผลจาก Process ก่อน

จ) ข้อมูลจาก External Agent จะวิ่งเข้าสู่ External Agent โดยตรงไม่ได้

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

2.3.3 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Entity – Relationship Diagrams (E–R Diagram)

E–R Diagram เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรวบรวมและวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยอี – อาร์โมเดลมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เรียกว่า Entity Relationship Diagram หรือ อี – อาร์ไดอะแกรม แทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์กร จึงทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสามารถเข้าใจลักษณะของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ง่ายและถูกต้องตรงกัน ระบบที่ได้รับการออกแบบจึงมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรโดย
E–R Diagram มีองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้

2.3.3.1 องค์ประกอบของ E–R Diagram

ก) เอนทิตี้ (Entity) สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุที่ถูกรวมเป็นข้อมูลเพื่อใช้กับระบบงานที่กำลังพัฒนาอยู่ เอ็นทิตี้อาจเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาและจับต้องได้ หรืออยู่ในรูปของนามธรรม คือ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา ซึ่งได้แก่ เอ็นทิตี้เชิงแนวความคิดและเอ็นทิตี้เชิงเหตุการณ์ ตัวอย่าง เอ็นทิตี้ที่เป็นรูปธรรมของระบบทะเบียนนักศึกษา เช่น นักศึกษา อาจารย์ อาคารเรียน เอ็นทิตี้ที่เป็นนามธรรม เช่น วิชา คณะ การลงทะเบียน

ข) แอททริบิวท์ (Attribute) หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจโดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี้ โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี้เช่น ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, แผนก เป็น Attribute ของเอนทิตี้พนักงาน โดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูลเรามักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากมายและ Attribute ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตี้หรือความสัมพันธ์

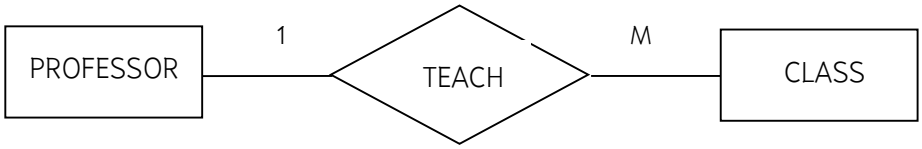
ค) ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเอนทิตี้โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปว่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้และระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยม โดยความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.3.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตี้

ก) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One To One Relationships)

ภาพที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์แบบ One–To–One

ข) แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One To Many Relationships)



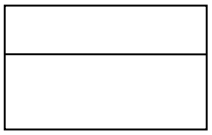
ภาพที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์แบบ One–To–Many

ค) แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many To Many Relationships)

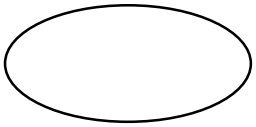
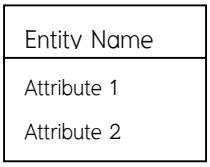
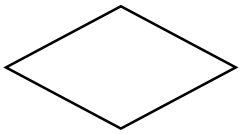
ภาพที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many–To–Many

ในการออกแบบได้ใช้เครื่องมือสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล อีอาร์ไดอะแกรม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

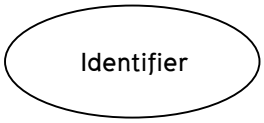
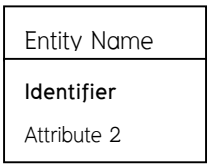
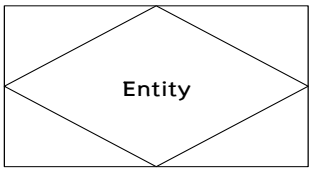
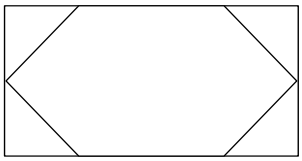
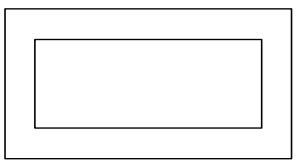
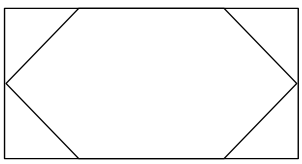
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship Line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

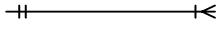
ตารางที่ 2.3 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (ต่อ)

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		Relationship ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์

ตารางที่ 2.4 สัญลักษณ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล Relationships

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดงคีย์หลัก (Identifier)
		Associative Entity
		Weak Entity

ตารางที่ 2.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ในการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
1 M		หนึ่ง–ต่อ–กลุ่ม (one–to–many)
1 1		หนึ่ง–ต่อ–หนึ่ง (one–to–one)
M N		กลุ่ม–ต่อ–กลุ่ม (many–to–many)

2.3.4 ผังงาน Flowchart

Flowchart หรือ ผังงาน คือ รูปภาพ หรือ สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความหรือคำพูดที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยข้อความทำได้ยากกว่าใช้รูปภาพ หรือสัญลักษณ์

2.3.4.1 ประเภทผังงาน

ก) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่างกว้าง ๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

ข) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์

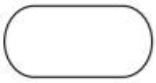
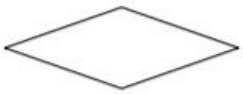
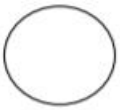
2.3.4.2 โครงสร้างการเขียนโปรแกรม

ก) การทำงานแบบตามลำดับ (Sequence) เป็นรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่ง่ายที่สุดคือ เขียนให้ทำงานจากบนลงล่าง เขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และทำทีละบรรทัดจากบรรทัดบนสุดลงไปจนถึงบรรทัดล่างสุด สมมติให้มีการทำงาน 3 กระบวนการคือ อ่านข้อมูล คำนวณ และพิมพ์

ข) การเลือกกระทำตามเงื่อนไข (Decision) เป็นการตัดสินใจ หรือเลือกเงื่อนไขคือ เขียนโปรแกรมเพื่อนำค่าไปเลือกกระทำ โดยปกติจะมีเหตุการณ์ให้ทำ 2 กระบวนการคือเงื่อนไขเป็นจริงจะกระทำกระบวนการหนึ่ง และเป็นเท็จจะกระทำอีกกระบวนการหนึ่ง แต่ถ้าซับซ้อนมากขึ้น จะต้องใช้เงื่อนไขหลายชั้น เช่น การตัดเกรด เป็นต้น

ค) การทำซ้ำ (Loop) เป็นการทำกระบวนการหนึ่งหลายครั้ง โดยมีเงื่อนไขในการควบคุม หมายถึงการทำซ้ำเป็นหลักการที่ทำความเข้าใจได้ยากกว่า 2 รูปแบบแรก เพราะการเขียนโปรแกรมแต่ละภาษา จะไม่แสดงภาพอย่างชัดเจนเหมือนการเขียนผังงาน ผู้เขียนโปรแกรมต้องจินตนาการด้วยตนเอง

ตารางที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์ในการเขียนผังงานโปรแกรม

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรมและการ ไหลของข้อมูล
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องหรือการแสดง ผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้น ออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทุกงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
	แสดงผลหรือรายงานที่ถูกสร้างออกมา
	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานภายใน หรือเป็นที่ บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทางเพื่อ จะไปสู่การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน
	การขึ้นหน้าใหม่ ในกรณีที่ผังงานมีความยาวเกินกว่า ที่จะแสดงพอในหนึ่งหน้า
	การทำงานด้วยแรงงานคน

2.3.4.3 ประโยชน์ของผังงาน

ก) ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน

ข) ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด

ค) ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

ง) ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่ายมาก

2.3.5 Rule Based

ฐานกฎ Rule Based หมายถึง ประกอบด้วยกฎเพื่อใช้ทำงานในรูปแบบ IF–THEN ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อเท็จจริงเพื่อให้กฎสามารถทำการสรุปปัญหาได้

2.3.5.1 ส่วนประกอบของกฎ

ก) ส่วน IF: เรียกว่า antecedent (premise หรือ condition)

ข) ส่วน THEN: เรียกว่า consequent (conclusion หรือ action)

2.3.5.2 รูปแบบไวยกรณ์

ก) IF <antecedent>

ข) THEN <consequent>

โดยทั่วแล้ว กฎ สามารถมีหลาย antecedent ที่เชื่อมต่อกันด้วย AND,OR หรือผสมกัน แต่อย่างไรก็ตามควรจะหลีกเลี่ยงการเขียนตัวเชื่อมผสมกันในกฎ

2.3.5.3 วิธีการสร้างกฎแบบ AND/OR Graph

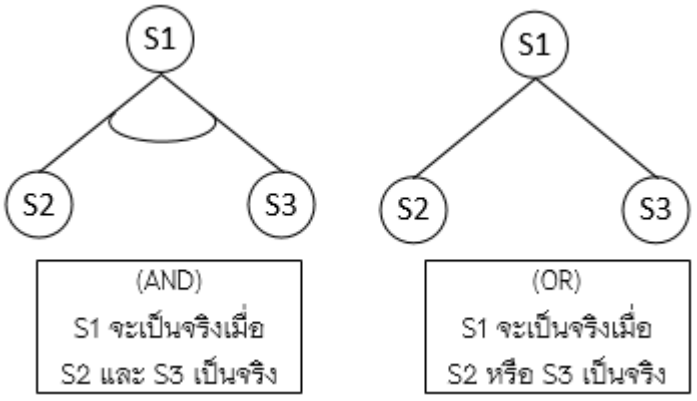
โดยทั่วไปแล้วในบางครั้งการแทนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบกฎนั้นจะมีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก จึงมีการแทนความรู้ด้วยกราฟเพื่อให้เข้าใจถึงโครงสร้างโดยรวมของความรู้ ซึ่งกราฟประเภทนี้เรียกว่า “AND/OR Graph”

ดังนั้นถ้ารู้เป้าหมายของระบบ จะสามารถแตกเป้าหมายหลักนั้นออกเป็นเป้าหมายย่อย ๆ ได้ดังนี้

1) เป้าหมายหลัก คือสิ่งที่ต้องการได้

2) เป้าหมายย่อย คือสิ่งที่ต้องได้เพื่อทำให้ได้เป้าหมายหลักที่ต้องการ

และเพื่อให้มองปัญหาง่ายขึ้นจึงมีการใช้ “AND/OR Graph” เพื่อแทนความรู้ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการเขียน AND/OR Graph ของกฎ

ซึ่งวิธีการสร้าง “AND/OR Graph” ในขั้นตอนแรกนั้นต้องกำหนด Symbol ให้กับประโยคต่าง ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7 ตารางการเลือกภาษาโปรแกรมให้กับผู้ใช้โดยมีกฎดังนี้

ลำดับ	รายละเอียด
1	ถ้า เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นต้น และต้องการความสนุกแล้วควรเรียน ภาษาเบสิค
2	ถ้า เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นต้น และต้องการความยากแล้วควรเรียน ภาษาซี
3	ถ้า เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นสูง และต้องการความยากแล้วควรเรียน ภาษาจาวา
4	ถ้า เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นสูง และต้องการความสนุกแล้วควรเรียน ภาษาไพทอน
5	ถ้า ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ แล้วเป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นต้น ถ้า ผู้เรียนคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ และ เขียนโปรแกรมไม่เป็น แล้ว เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นต้น
6	ถ้า ผู้เรียนคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ และ เขียนโปรแกรมเป็น แล้ว เป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นสูง
7	ถ้า เข้าใจโฟว์ชาร์ท แล้ว เขียนโปรแกรมเป็น
8	ถ้า ไม่เข้าใจโฟว์ชาร์ท แล้ว เขียนโปรแกรมไม่เป็น

ตารางที่ 2.8 ตารางการกำหนด Symbol ให้กับประโยคต่าง ๆ

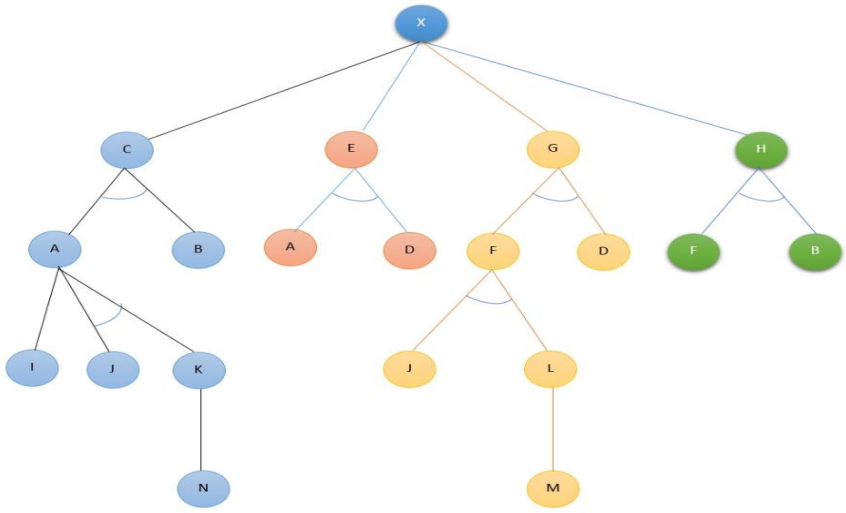
กฎ	ข้อเท็จจริง (หลัง IF)	นิพจน์	ข้อเท็จจริงใหม่(หลัง THEN)	นิพจน์
R1	ผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นต้น	A	ภาษาเบสิค	C
	ต้องการความสนุก	B		
R2	ต้องการความยาก	D	ภาษาซี	E
R3	ผู้เรียนคอมพิวเตอร์ขั้นสูง	F	ภาษาจาวา	G
R4			ภาษาไพทอน	H
R5	ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์	I		
R6	ผู้เรียนคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์	J		
	เขียนโปรแกรมไม่เป็น	K		
R7	เขียนโปรแกรมเป็น	L		
R8	เข้าใจโฟว์ชารท์	M		
R9	ไม่เข้าใจโฟว์ชารท์	N		

จากนั้นในขั้นตอนที่สองเขียนกฎทั้งหมดในรูปแบบของ Symbolic Logic

ตารางที่ 2.9 ตารางการเขียนในรูปแบบของ Symbolic Logic

กฎที่	รายละเอียด
1	IF A and B Then C
2	IF A and D Then E
3	IF F and D Then G
4	IF F and B Then H
5	IF I Then A
6	IF J and K Then A
7	IF J and L Then F
8	IF M Then L
9	IF N Then K

และในขั้นตอนสุดท้ายทำการสร้าง “AND/OR Graph” เพื่อหาเป้าหมายหลัก



ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างการสร้าง AND/OR Graph ของกฎ

2.3.5.4 องค์ประกอบของ Rule-based

ก) Knowledge Base ระบบที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและความรู้ แบบห้องสมุด ซึ่งจะมีระบบให้ค้นหาและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก

ข) User Interface ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หมายถึง เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ฯ ที่ทำหน้าที่เชื่อมประสานระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์กับตัวเครื่องในระบบ ก็มีสัญลักษณ์ > (prompt) ตัวชี้ตำแหน่ง (cursor) ถ้าเป็นระบบวินโดว์ ก็หมายถึง สัญลักษณ์ (icon) ถ้าเป็นฮาร์ดแวร์ ก็หมายถึง จอภาพ และเมาส์ (mouse)

ค) Explanation Facility ส่วนที่อธิบายการตัดสินใจของระบบให้กับ ผู้ใช้

ง) Working Memory ฐานข้อมูลของข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นระหว่าง การทำงาน

จ) Inference Engine ทำการอนุมานว่ากฎข้อใดมีความเกี่ยวข้อง กับข้อเท็จจริงที่ได้มา และเลือกทำกฎที่ เกี่ยวข้องที่มีความสำคัญมากที่สุด

ฉ) Agenda ชุดของกฎที่พร้อมปฏิบัติ และมีการ เรียงลำดับความสำคัญไว้

ช) Knowledge acquisition facility (optional) ส่วนที่ให้ผู้ใช้สามารถป้อนความรู้ให้แก่ ระบบได้โดยอัตโนมัติ

2.3.6 แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อการหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ในรูปแบบโครงสร้างต้นไม้ซึ่งมีการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ (Clustering) ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้าได้โดยอัตโนมัติและสามารถพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้อีกด้วย

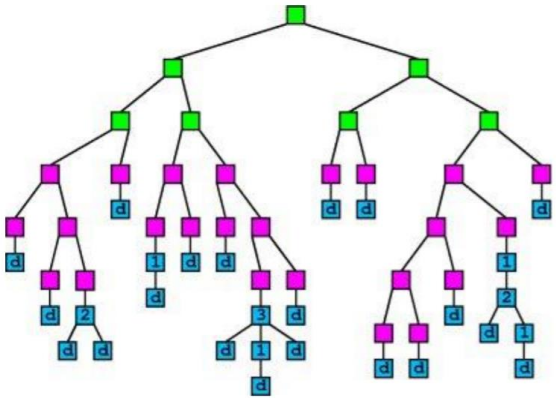
โดยปกติมักประกอบด้วยกฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น IF ไฟข้ามถนนเป็นสีเขียว THEN ให้ข้ามถนนได้

2.3.6.1 ส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ ประกอบด้วย

ก) โหนด คือ คุณสมบัติต่าง ๆ เป็นจุดที่แยกข้อมูลว่าจะให้ไปในทิศทางใด ซึ่งโหนดที่อยู่จุดสูงสุดเรียกว่า โหนดราก (Root Node)

ข) กิ่ง คือ คุณสมบัติของคุณสมบัติในโหนดที่แตกออกมา โดยจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด

ค) ใบ คือ กลุ่มของผลลัพธ์ในการแยกแยะข้อมูล โดยสามารถแสดงส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ

2.3.6.2 การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

หลักการพื้นฐานของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ เป็นการสร้างในลักษณะจากบนลงล่าง (Top–Down) คือ เริ่มจากการสร้างรากของต้นไม้ก่อนแล้วจึงแตกกิ่งไปจนถึงใบ โดยแสดงขั้นตอนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจได้ดังนี้

ก) ต้นไม้เริ่มต้นโดยมีโหนดเพียงโหนดเดียวแสดงถึงชุดข้อมูลฝึก

ข) ถ้าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ให้โหนดนั้นเป็นใบและตั้งชื่อแยกตามกลุ่มของข้อมูลนั้น

ค) ถ้าในโหนดมีข้อมูลหลายกลุ่มปะปนกันอยู่ จะต้องวัดค่าเกณฑ์ของแต่ละแอททริบิวต์เพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแอททริบิวต์ ที่มีความสามารถในการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดีที่สุด โดยแอททริบิวต์ที่มีค่าเกณฑ์มากที่สุดจะถูกเลือกให้เป็นตัวทดสอบหรือแอททริบิวต์ใช้ในการตัดสินใจ โดยแสดงในรูปของโหนดบนต้นไม้

ง) กิ่งของต้นไม้ ถูกสร้างขึ้นจากค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของโหนดทดสอบ และข้อมูลจะถูกแบ่งออกตามกิ่งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น

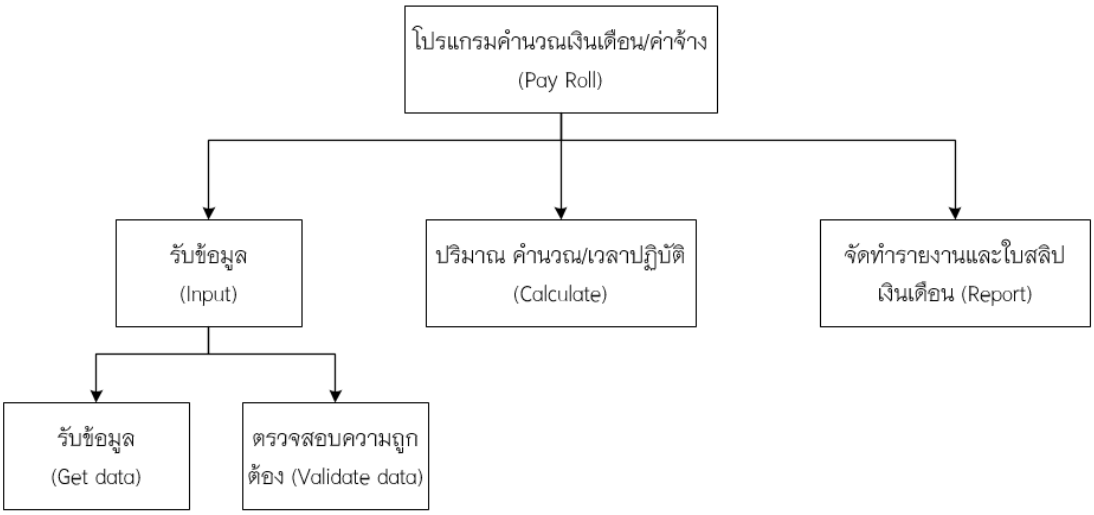
จ) ทำการวนซ้ำเพื่อหาแอททริบิวต์ที่มีค่ามากที่สุด สำหรับข้อมูลที่ถูกแบ่งแยกออกมาในแต่ละกิ่งเพื่อนำแอททริบิวต์มาสร้างเป็นโหนดตัดสินใจต่อไป โดยที่แอททริบิวต์ที่ถูกเลือกมาเป็นโหนดแล้วจะไม่ถูกเลือกมาอีก สำหรับโหนดในระดับต่อ ๆ ไป

ช) ทำการวนซ้ำเพื่อแบ่งข้อมูลและแตกกิ่งของต้นไม้ไปเรื่อย ๆ โดยการวนซ้ำจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้เป็นจริง

2.3.7 แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart)

แผนภูมิโครงสร้าง Structure Chart หมายถึง เครื่องมือที่อธิบายถึงการแบ่งการทำงานของระบบออกเป็นส่วนย่อย หรือโมดูล โดยแสดงโมดูลเป็นลำดับขั้นตามการเรียกใช้ข้อมูล พร้อมทั้งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างโมดูล

เป็นผังที่ได้จากการปรับเปลี่ยนรูปของผัง DFD มีลักษณะเป็นแบบชั้นภูมิ (Hierarchy) เรียงจากบนลงล่างและซ้ายไปขวา กล่าวคือ โมดูลบนสุดเป็นโมดูลคุม (แม่) และมีภารกิจย่อย ๆ ใดบ้าง (โมดูลระดับชั้นรองลงมา) โมดูลย่อยใดทำก่อนให้ไว้ซ้ายมือ และเรียงมาทางขวาตามลำดับ จากตัวอย่างผัง DFD ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถแปลงเป็นผังโครงสร้างได้โดยพิจารณาจากจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปจากเดิม ในที่นี้จุดเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากเวลาเข้า–ออกงาน เป็นใบสลิปเงินเดือน คือกระบวนการคำนวณเงินเดือน



ภาพที่ 2.11 แผนผังโครงสร้าง (Structure Chart)

2.3.7.1 วิธีการสร้าง Structure chart โดยใช้ กลยุทธ์ Transform Analysis

ก) สร้าง Module หลักขึ้นมาตั้งชื่อตามชื่อระบบงาน เช่น ระบบบริหารงานบุคคล เป็นต้น

ข) สร้าง Module ในระดับถัดลงมาจาก Module หลักโดยเริ่มจาก Process ที่ทำหน้าที่นำข้อมูลเข้าสู่ Process ที่ทำหน้าที่ประมวลผล ส่วน Process ที่ทำหน้าที่ Input อื่น ที่ไม่ได้ส่งข้อมูลให้ Process ที่เป็น Central Transform แต่ส่งข้อมูลให้ Input Process อื่น ให้เขียนใน Level ถัดมา

ค) สร้าง Module ใน level เดียวกันให้กับ Process ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล (Central Transform) ถ้ามี Process ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลมากกว่า 1 Process ให้พิจารณาว่า Process ดังกล่าวทำงานในวัตถุประสงค์เดียวกันหรือไม่ เช่นทำการ

คำนวณเงินเดือน ต้องทำการคำนวณรายได้ต่อเดือน และคำนวณภาษี ถ้าเป็นลักษณะเช่นนี้ สามารถสร้าง Module Central Transform Controller เพิ่มขึ้นมา

ง) สร้าง Module ให้กับ Process ที่ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลโดยรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลมาแสดง โดยสร้าง Module ในระดับเดียวกันกับ Module ที่ทำหน้าที่ Input และ Transform ส่วน Process ที่ทำหน้าที่ Output อื่น ที่ไม่ได้รับข้อมูลให้ Process ที่เป็น Central Transform มาแสดงผลโดยตรง แต่รับข้อมูลจาก Output Process อื่นมาแสดงผลให้สร้าง Module ใน Level ถัดมา

2.3.7.2 การเขียนโปรแกรมแบบบนลงล่าง

คือการมองปัญหาโดยเน้นภาพรวมโครงสร้างการทำงานใช้ผังโครงสร้าง (Structure Chart) ในการกำหนดการทำงานกำหนดให้โมดูลหลักเพื่อเริ่มต้น เรียกว่าโมดูลและจบการทำงานไม่เน้นแสดงลำดับการประมวลผล

2.3.7.3 โมดูล (Module)

โมดูล หมายถึง ส่วนจำเพาะ เป็นส่วนประกอบของระบบที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบอื่น โดยตัวโมดูลเองจะมีการออกแบบและควบคุมดัดแปลภายในตัว module ในขั้นตอนแรกในการออกแบบจะต้องทำการแบ่งการทำงานออกเป็นการทำงานย่อยที่ไม่มีความซับซ้อนมาก แล้วนำการทำงานย่อยเหล่านั้น มารวมกันและจัดการทำงานย่อยนั้นให้เป็นการทำงานของวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมด จะทำให้สามารถทำความเข้าใจถึงขั้นตอนทั้งหมดของโปรแกรมการทำงานของขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแยกรายละเอียดของขั้นตอนวิธีการทำงาน ที่ได้จากขั้นตอนของการรวบรวมลักษณะของปัญหาให้เป็นส่วนของส่วนจำเพาะหรือโมดูลและลักษณะของโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ซึ่งสามารถทำการแยกเป็นโมดูล 4 ได้ดังนี้

ก) โมดูลรับข้อมูลเข้า ทำหน้าที่สำหรับข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม ข้อมูลเข้า คือ ค่าของคะแนนสอบ นำไปเก็บไว้ในตารางสำหรับเก็บคะแนนสอบ

ข) โมดูลตรวจสอบข้อมูล ทำหน้าที่สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนในตารางเก็บคะแนนสอบว่าคะแนนที่เก็บไว้นั้นมีค่าเกินช่วงของคะแนนหรือไม่

ค) โมดูลคำนวณหาค่าเฉลี่ย ทำหน้าสำหรับคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ เฉพาะข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่สนใจข้อมูลที่ผิดพลาด

ง) โมดูลแสดงผลลัพธ์ ทำหน้าที่แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ภูวเดช มณีเจริญ (2560) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโรคในข้าวโพดหวาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำตอบการวินิจฉัยโรคในข้าวโพดหวานได้อย่างถูกต้อง โดยได้สร้างฐานความรู้จากข้อมูลและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคในข้าวโพดหวาน รวมทั้งความรู้ที่ได้มาจากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้องกับโรคในข้าวโพดหวานมาจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นระเบียบ ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาจากโรคในข้าวโพดหวาน จำนวน 7 โรค โดยใช้โปรแกรม Weka เป็นเครื่องมือในการสร้างกฎและอนุมาน

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญนั้นผู้ศึกษาได้เห็นถึงวิธีการสร้างกฎและอนุมาณการจำแนกในลักษณะต่างและวิธีการวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นผังต้นไม้ตัดสินใจ (Decision) ผู้ศึกษาจึงวางแผนจะพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขปัญหาของผู้ใช้งานระบบ

ชไมพร เทพมาลีและสองสายชล จันทร์ดอกรัก (2558) ระบบจัดการรถบรรทุกกรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัดตะวันฉายรีฟิกเกอเรชัน โดยได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพและสามารถดำเนินงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและถูกต้องแม่นยำ เป็นระบบที่เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ โดยได้ใช้โปรแกรม Atom ในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL Server Management Studio ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ PHP,HTML,CSS

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ชุดคำสั่ง ภาษา PHP,HTML และใช้ Atom เป็นเครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอีกทั้งการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย SQL Server Management Studio

ผู้ศึกษาจึงวางแผนจะพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันและการจัดการฐานข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อง่ายต่อการทำงานและการเก็บข้อมูล

อภิชัย ทัศนเสถียร (2561) ระบบบริหารจัดการบริษัท ตรีธวัฒน์ มอเตอร์ไบค์ จำกัด มีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำระบบบริหารจัดการบริษัท ตรีธวัฒน์ มอเตอร์ไบค์ จำกัด เพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาของระบบงานเดิมให้สามารถใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินการต่าง ๆ รวมทั้งจัดการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลรถ จัดการข้อมูลสั่งซื้อ ข้อมูลการขาย ข้อมูลส่งซ่อม และค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นลักษณะของเว็บแอพพลิเคชั่น ซึ่งวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้เครื่องมือ แผนภูมิก้างปลา, แผนภาพบริบท,แผนภาพกระแสข้อมูลและแผนภาพแสดง

ความสัมพันธ์ของข้อมูลและพัฒนาระบบด้วยการใช้ภาษา HTML, PHP, CSS และ JavaScript ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้จัดทำได้วางแผนที่จะใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้เครื่องมือ แผนภูมิก้างปลา, แผนภาพบริบท, แผนภาพกระแสข้อมูล และ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและพัฒนาระบบด้วยการใช้ภาษา HTML, PHP, CSS และ JavaScript

เกียรติศักดิ์ มุขสิกรัตน์ (2559) ความเป็นที่นิยมของสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตและอุปกรณ์โมบายทำให้เห็นว่าผู้ใช้งานจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์โมบาย การออกแบบเว็บไซต์ที่รองรับการใช้งานบนทุกขนาดของหน้าจออุปกรณ์ (RWD) เป็นวิธีการออกแบบเว็บที่เน้นพฤติกรรมของผู้ใช้งาน รองรับสภาวะแวดล้อมของผู้ใช้งานบนอุปกรณ์โมบายต่าง ๆ แพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน และการปรับการแสดงผลให้เหมาะสม วัตถุประสงค์ของงานนี้ เพื่อประยุกต์แนวคิดของ RWD และพัฒนาระบบสำหรับติดตามผลการเรียนของนักเรียนโดยใช้ระบบฐานข้อมูล และพบว่าการพัฒนาต้นแบบด้วยหลักการของ RWD สามารถรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์โมบายที่หลากหลาย

จากการพิจารณาวรรณกรรมบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้ทำการวางแผนที่จะใช้ประโยชน์จาก RDW (Responsive Web Design) เพื่อมาพัฒนาระบบ Web Application ให้มีความเหมาะสมกับขนาดหน้าจอการแสดงผลของรูปแบบที่ต่างกันของผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือหน้าจออุปกรณ์พกพา

ชิดชนก ศรีชัยวงศ์ ไพศาล ตระกูลสุขและสุรเดช บุญลือ (2557) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคใบลำไยด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในลักษณะเว็บแอพพลิเคชัน โดยได้สร้างฐานความรู้จากข้อมูลความรู้และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคลำไย รวมทั้งความรู้ที่ได้มาจากสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับโรคใบลำไยโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำมาจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นระเบียบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างตัวแบบวินิจฉัยโรคใบลำไย ได้แก่ ข้อมูลใบลำไยจำนวน 225 ระเบียน ที่ประกอบด้วย 7 ปัจจัยหลักที่เป็นสาเหตุของโรคใบลำไยทั้งสิ้น 14 โรค ส่วนตัวแบบวินิจฉัยโรคใบลำไยจะใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)โดยใช้อัลกอริทึม C5.0 เพื่อให้ได้มาซึ่งเงื่อนไขในการตัดสินใจ หลังจากนั้นก็จะนำตัวแบบมาพัฒนาระบบโดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ ภาษาPHP ในการเขียนเว็บแอพพลิเคชั่น และใช้โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ผลการทดสอบ พบว่า 1) ตัวแบบวินิจฉัยโรคใบลำไย มีผลให้ค่าความถูกต้องเท่ากับ 85.3% 2) ระบบที่พัฒนามีผลการประเมิน ประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับดี

(X= 4.10, DS= 0.51) และผู้ใช้งานระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี (X= 3.99, DS= 0.60) สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้งานได้จริง สามารถช่วยวินิจฉัยโรคที่เกิดขึ้นกับใบลำไย และแนวทางการรักษาโรคใบลำไยได้

จากการพิจารณาวรรณกรรมและบทความข้างต้น ผู้ศึกษาได้ทำการวางแผนที่จะใช้เทคนิคต้นไม้ (Decision) โดยใช้ชุดคำสั่ง ภาษา PHP,HTML เป็นเครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอีกทั้งการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ในการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน