

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบเครื่องมือช่วยสร้างแบบสอบถามบนเว็บ มีแนวทางและทฤษฎีด้านต่างๆที่ต้องนำมาประกอบการพัฒนาระบบ ดังนี้

1. แบบสอบถาม
2. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย
3. ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล
4. ระบบเว็บแอปพลิเคชัน

2.1 แบบสอบถาม

2.1.1 ความหมายของแบบสอบถาม

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2547) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถาม คือ แบบสอบถามเป็นชุดของคำถามที่จัดเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบและเป็นระบบ สำหรับส่งให้กลุ่มตัวอย่างอ่านและตอบคำถามด้วยตนเอง แบบสอบถามส่วนมากจะถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงกับความคิดเห็นของผู้ตอบ

ศรีพรรณ สิทธิพงศ์ (2537) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถาม คือ รายการคำถามหรือชุดของข้อความเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ตอบตอบลงในแบบฟอร์มคำถามนั้นๆ เป็นการเขียนถาม เขียนตอบ หรือการถามด้วยตัวหนังสือ และผู้ตอบก็เป็นการเขียนถามเขียนตอบหรือตอบด้วยตัวหนังสือ หรือด้วยเครื่องหมายสัญลักษณ์ต่างๆ ส่วนมากนิยมใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความสนใจ ความเชื่อ เจตคติของบุคคล เป็นต้น

ดังนั้น แบบสอบถาม คือ แบบฟอร์มชุดของคำถามที่จัดเรียงไว้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นระบบ เพื่อสำหรับส่งให้กับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการสอบถามข้อมูลตอบคำถามด้วยตัวเอง

2.1.2 การสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถามปกติจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ คำชี้แจงในการตอบและส่งกลับ และส่วนเนื้อหาของแบบสอบถาม หนังสือนำจะเป็นจดหมายของผู้วิจัยส่งไปถึงผู้ตอบเป็นการแนะนำตัว แนะนำโครงการวิจัย ชี้แจงเหตุผล ให้คำมั่นสัญญาว่าจะปกปิดคำตอบไว้เป็นความลับ

และบอกเวลาสถานที่ให้ส่งแบบสอบถามกลับคืน ส่วนคำชี้แจงการตอบ จะต้องชี้แจงและยกตัวอย่างประกอบด้วยเพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจและทำตามตัวอย่าง เนื่องจากผู้ตอบไม่มีโอกาสพบผู้ถามเลย คำชี้แจงและคำถามแต่ละข้อ จึงต้องชัดเจน เข้าใจง่าย และตอบง่ายด้วย

การสร้างแบบสอบถามมีขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดข้อมูลและตัวชี้วัด

ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบสอบถามผู้สร้างจะต้องถามตัวเองเสียก่อนว่าการรวบรวมรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เราต้องการข้อมูลอะไรบ้าง และมีตัวแปรอะไรบ้างที่จะต้องนำพิจารณา ซึ่งจะหาคำตอบของคำถามเหล่านี้ได้ โดยพิจารณาและวิเคราะห์จากจุดมุ่งหมายหรือปัญหานั้นออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้มากที่สุด พร้อมกับจดไว้อย่างคร่าวๆ พอสังเขป เช่น การวิจัยเรื่องหนึ่ง กำหนดปัญหาของการวิจัยว่า การวิจัยครั้งนี้ต้องการทราบสภาพการเรียนการสอนวิชาสังคมศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ในการวิจัยนี้ อาจกำหนดข้อมูลที่ต้องการได้โดยนำปัญหาการวิจัยนี้มาวิเคราะห์แยกประเด็นออกเป็นหัวข้อย่อย

2) กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

การที่จะเลือกใช้แบบสอบถามรูปแบบใด จะต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา รูปแบบของแบบสอบถามที่ดี ควรมีลักษณะที่ตอบได้ง่าย ให้ความสะดวกทั้งแก่ผู้ตอบและการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งมีลักษณะจูงใจ ให้นำตอบ

รูปแบบของแบบสอบถามมีหลายแบบ แต่อาจจะสรุปเป็นแบบใหญ่ๆ ไว้ 2

แบบ คือ

- แบบคำถามเปิด (Open Ended Question) เป็นรูปแบบของคำถามในลักษณะที่ถามอย่างกว้างๆ เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ตอบอย่างเสรี ตามความพอใจ ตัวอย่าง เช่น การเรียนการสอนในโรงเรียนสาธิตมีปัญหาอะไรบ้าง

- แบบสอบถามปิด (Close Ended Question) เป็นรูปแบบคำถามที่ผู้สร้างมีจุดมุ่งหมายแน่นอนอยู่ในใจ และจัดเตรียมคำตอบไว้ล่วงหน้า ผู้ตอบเพียงเลือกจากคำตอบที่กำหนดให้เท่านั้น การสร้างแบบสอบถามแบบปิดนี้ข้อความต่างๆ ที่กำหนดเป็นคำตอบไว้นั้น มักจะได้อาจจากการตอบแบบคำถามเปิดหรือจากผู้รู้ จากวารสาร เอกสาร การวิจัย สิ่งพิมพ์และจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แบบสอบถามแบบคำถามปิดนี้ยังแบ่งออกได้อีกหลายประเภทที่นิยมใช้กัน ได้แก่

1. แบบให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในสองอย่าง แบบนี้จะกำหนดคำตอบไว้ให้ 2 คำตอบแล้วให้เลือก 1 คำตอบ อาจจะเป็นแบบตอบรับหรือตอบปฏิเสธโดยกำหนดคำตอบเป็น ใช่ ไม่ใช่ สนใจ ไม่สนใจ ฯลฯ

ตัวอย่าง ท่านนับถือศาสนาพุทธใช่หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

2. แบบให้เลือกตอบหนึ่งคำตอบจากหลายคำตอบ ตัวอย่าง

ถ้าเป็นไปได้ท่านอยากมีบุตรกี่คน

ไม่ต้องการมีเลย 1 คน
 2 คน 3 คน
 4 คน มากกว่า 4 คน

3. แบบให้เลือกหลายคำตอบจากหลายคำตอบ เป็นแบบที่กำหนดคำตอบไว้ให้หลายคำตอบ ผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบได้หลายคำตอบ ตัวอย่างเช่น

ท่านเคยสอนหนังสือระดับใดบ้าง

อนุบาล ม.ต้น
 ม.ปลาย อนุปริญญา
 ปริญญาตรี ปริญญาตรีขึ้นไป

4. แบบให้เลือกตามลำดับก่อนหลัง เป็นแบบคำถามที่กำหนดให้ผู้ตอบตามลำดับก่อนหลัง หรือลำดับความสำคัญ โดยให้ใส่หมายเลข 1,2,3,4.....ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น

ท่านชอบเจ้าหน้าที่รัฐบาลต่อไปนี้ ประเภทใดมากที่สุดเรียงตามลำดับ

ครู กำนัน
 ผู้ใหญ่บ้าน ตำรวจ

5. แบบประเมินค่า เป็นรูปแบบคำถามที่กำหนดให้นำหน้านักเปรียบเทียบ - ผู้ตอบต้องเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว รูปแบบคำตอบของคำถามแบบนี้มีหลายชนิด

ระบบเครื่องมือช่วยสร้างแบบสอบถามบนเว็บไซต์ จะสร้างเครื่องมือสร้างแบบสำรวจแบบสอบถามแบบปลายเปิด และแบบสอบถามปลายปิดเฉพาะ แบบสอบถามแบบให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในสองอย่าง แบบสอบถามแบบให้เลือกตอบหนึ่งคำตอบจากหลายคำตอบ แบบสอบถามให้เลือกหลายคำตอบจากหลายคำตอบ และแบบสอบถามแบบประเมินค่าแบบห้าคำตอบ

3) ร่างคำถามแบบสอบถาม

การร่างแบบสอบถามหรือคำถามทำได้ง่าย ๆ โดยพิจารณาจากหัวข้อที่จดไว้ตอนกำหนดข้อมูลที่ต้องการหรือจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ทำได้ตอนกำหนดข้อมูลที่ต้องการและพยายามแยกแต่ละหัวข้อเหล่านั้น ออกเป็นหัวข้อย่อยๆให้ละเอียดที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาว่าแต่ละหัวข้อย่อยๆนั้นที่ละข้อ เช่น ต้องการศึกษการใช้ห้องสมุดของนักเรียนที่ต้องการ ซึ่งกำหนดไว้ในตอนแรก คือ ลักษณะการใช้ห้องสมุดของนักเรียน จากหัวข้อนี้นำมาแยกเป็นหัวข้อย่อยๆอาจจะแยกว่า

การค้นหาหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนทำโดย

- ถามบรรณารักษ์
- ถามเพื่อน
- เดินสำรวจลองผิดลองถูกเรื่อยๆไปจนพบ
- ดูบัตรรายการ (Card Catalog) ฯลฯ

แล้วนำข้อย่อยเหล่านี้สร้างเป็นคำถามคำตอบตามต้องการ การสร้างคำถามควรเขียนลงบนบัตรบันทึกเล็กๆข้อละ 1 บัตร เพื่อสะดวกในการตรวจแก้ไข และเรียงลำดับคำถามเมื่อต้องการนำรวมกันเป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์

การร่างแบบสอบถามหรือคำถามนั้น เพื่อให้ได้ข้อความหรือคำถามที่ดีขึ้น มีข้อเสนอแนะในการเขียนคำถาม ดังนี้

■ ควรถามจากความคิดทั่วไปก่อน แล้วจึงค่อยวกกลับมาสู่คำถามเฉพาะที่ต้องการ เช่น ไม่ควรถามว่า “ท่านเชื่อไหมว่าลูกกวาดแข็งๆ จะมีอันตรายต่อฟันของท่าน”

แต่ควรถามว่า “ท่านมีความรู้สึกอย่างไรต่อลูกกวาดแข็งๆ”

“เมื่อท่านเป็นเด็กท่านเคยรับประทานลูกกวาดแข็งๆบ้างหรือไม่”

“ท่านเคยอนุญาตให้ลูกรับประทานลูกกวาดแข็งๆบ้างหรือไม่”

“ท่านคิดว่าลูกกวาดแข็งๆจะมีอันตรายในแง่ใดบ้าง”

จะเห็นว่า คำถามเหล่านี้มิได้กล่าวถึงเรื่องพื้นเลย ซึ่งจะมีประโยชน์มาก ทำให้ผู้ตอบกล้าตอบความจริงออกมา นอกจากนั้นยังมีประโยชน์ในการช่วยแยกผู้ตอบออกจากคำถามที่ไม่สัมพันธ์กับเขาได้ด้วย เช่น ถ้าถามเกี่ยวกับพฤติกรรมกรซื้อลูกกวาด หากผู้ตอบไม่เคยซื้อลูกกวาดก็ไม่จำเป็นต้องตอบข้อต่อไปเกี่ยวกับความถี่ในการซื้อ น้ำหนักที่ซื้อแต่ละครั้ง ประเภทร้านที่ชอบไปซื้อ เป็นต้น ควรให้ข้ามไปตอบข้ออื่นหรือเรื่องอื่นก็ได้

- ข้อความหรือคำถามที่ใช้ต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ อ่านแล้วได้ความหมายเดียว เพราะการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามนั้นความชัดเจนของคำถามและคำตอบเป็นเรื่องที่สำคัญมาก หากคำถามไม่ชัดเจนเสียแล้ว นอกจากผู้ตอบอาจตอบมาไม่ตรงตามที่ต้องการหรือความจริงของผู้ตอบแล้วยังอาจจะทำให้ผู้ตอบเวียนหัวหรือไม่ตอบอีกด้วย ซึ่งจะทำได้ประโยชน์อะไร จากคำถามนั้น

- ควรหลีกเลี่ยงการถามคำถามซ้อนในประโยคเดียวกัน (Double Question) เช่น ท่านเคยดูรายการเกมเศรษฐี และรายการเกมพันหน้าหรือไม่ คำถามในลักษณะนี้ ถ้าผู้ตอบตอบว่า เคยดูก็ไม่ทราบว่าเคยดูรายการเกมเศรษฐีหรือว่ารายการเกมพันหน้า หรือว่าเคยดูทั้งสองรายการ

- คำถามเกี่ยวกับการแยกประเภท โดยเฉพาะเกี่ยวกับ อายุ เพศ สถานภาพการสมรส รายได้ การศึกษา ขนาดครอบครัว ควรถามให้เฉพาะเจาะจงในสิ่งที่ต้องการทราบ ข้อมูลใดไม่ต้องการอย่างแท้จริง เพียงต้องการอย่างกว้างๆก็ไม่ต้องถามอย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ต้องการทราบเพียงว่ามีอายุมากกว่าหรือน้อยกว่า 50 ปี ก็ไม่จำเป็นต้องให้ระบุอายุที่แท้จริง นอกจากนั้นในการถามควรถามให้แน่นอนว่าต้องการข้อมูลอย่างไร โดยเฉพาะเกี่ยวกับอาชีพมักจะได้คำตอบที่ไม่ชัดเจน เช่น ข้าพเจ้าทำงานในกรมตำรวจ อาจจะเป็นยาม ภารโรง หรือเป็นตำรวจก็ได้

- ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นคำถามนำหรือใช้คำที่มีน้ำหนักไปทางหนึ่งทางใด ประกอบอยู่คำถามที่เป็นคำถามนำหรือมีลักษณะชี้แนะนำคำตอบ เช่น

ท่านอ่านหนังสือพิมพ์รายวันเป็นประจำใช่ไหม

ท่านต่อต้านหรือคัดค้านกฎหมายอนุญาตให้ทำแท้งใช่ไหม

คำถามในลักษณะนี้ไม่ควรนำมาใช้ถามในการรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิจัย ส่วนคำถามที่มีลักษณะลำเอียงใช้คำถามหรือกลุ่มคำที่สร้างให้เกิดอารมณ์ไปในทางใดทางหนึ่งก็ไม่ควรใช้ เช่นเดียวกัน

- หลีกเลี่ยงคำถามที่เกี่ยวกับความลำเอียงของผู้ตอบ (Prestige Bias) ข้อมูลหลายอย่างที่ผู้ตอบอาจต้องคำนึงถึงชื่อเสียงของตนเป็นเหตุให้ไม่ตอบตรงกับความเป็นจริง เพราะโดยทั่วไป ผู้ตอบมักจะเข้าข้างตนเองเสมอ เช่น ผู้ตอบมักตอบว่า อ่านหนังสือเป็นประจำ อาบน้ำ

เป็นประจำ ทำนองนี้ ควรจะถามอย่างกว้างๆ ไปก่อน แล้วจึงค่อยวกเข้าสู่คำถามที่ต้องการตาม แนวในข้อ 1 ดังกล่าว เช่น แทนที่จะถามว่า ในรอบ 7 วันที่แล้วมา ท่านอ่านวารสารวิชาการ เหล่านี้บ้างหรือไม่ ก็ถามเสียใหม่ว่าท่านมีเวลาอ่านวารสารวิชาการ (ชื่อวารสาร) นี้บ้างหรือไม่ใน สัปดาห์ที่ผ่านมา

- ควรหลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ โดยเฉพาะคำถามปฏิเสธซ้อน ไม่ควรใช้เด็ดขาด เช่น ประเทศไทยไม่ควรยอมรับเงินบนแผ่นดินใหญ่ใช่หรือไม่ คำถามในลักษณะนี้นอกจากจะทำให้ตีความหมายยากแล้วยังตอบยากด้วย

- ควรพยายามใช้คำ ภาษาที่คนทั่วไปรู้ เข้าใจ ศัพท์เทคนิค ศัพท์ทางวิชาการที่ รู้เฉพาะกลุ่ม ไม่ควรใช้ เช่น สุนทรียภาพ มโนทัศน์ คุณภาพชีวิต เป็นต้น

4) ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

การปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามแต่ละข้อที่ร่างขึ้น นับว่าเป็นงานที่สำคัญมากขั้น หนึ่ง ซึ่งทำได้โดยการตรวจสอบเองกับให้ผู้รู้ทางวิชาการวิจัยและการสร้างแบบสอบถามรวมทั้งผู้รู้ ทางวิชาการสาขาที่ทำวิจัยนั้นเป็นผู้ตรวจสอบการตรวจสอบเอง เมื่อร่างแบบสอบถามเสร็จ ผู้ร่าง ควรตรวจสอบเกี่ยวกับภาษาและการเรียงลำดับคำถาม การตรวจสอบเกี่ยวกับภาษานั้น ผู้ร่าง แบบสอบถามต้องถามตัวเองด้วยคำถามต่อไปนี้

- จำเป็นหรือไม่ที่ต้องมีคำถามนี้ ถ้ามีจะได้ประโยชน์อะไร
- คำถามนั้นครอบคลุมไว้เกินหนึ่งประเด็นหรือไม่ ถ้าเปลี่ยนเป็นใช้คำถาม
- หลายคำถามจะได้ประโยชน์หรือได้เนื้อหาความตามที่ต้องการหรือไม่ และ จะทำให้ตอบได้ง่ายขึ้นหรือเปล่า รวมทั้งจะทำให้รวบรวมตัวเลขได้ง่ายขึ้นหรือไม่
- คำถามนั้นทำให้ได้คำตอบที่ตรงตามความเป็นจริงหรือเปล่า และจะต้องถาม เพื่อตรวจสอบอีกครั้งหรือไม่
- ถ้อยคำที่ใช้แต่ละคำถามกว้างขวางพอที่จะให้ได้ข้อมูลเพียงพอกับที่ต้องการหรือไม่
- ถ้อยคำที่ใช้แคบพอที่จะให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้อย่างเฉพาะเจาะจงหรือไม่
- ถ้อยคำที่ใช้แคบพอที่จะให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้อย่างเฉพาะเจาะจงหรือไม่
- ข้อความที่ใช้เฉพาะเจาะจงเกินไปหรือไม่
- มีข้อความหรือคำใดบ้างที่ให้ผู้ตอบเข้าใจไขว้เขว เข้าใจยากหรือไม่ชัดเจน

- ข้อความหรือคำถามที่ใช้เน้น หรือมีอิทธิพลชักจูงให้ได้คำตอบไปในทางที่คาดหวังหรือไม่
- คำถามนั้น ผู้ตอบมีความรู้ ความชำนาญพอที่จะให้คำตอบอันน่าเชื่อถือได้เพียงใด
- ควรใช้คำถามตรงหรือคำถามอ้อมจึงจะได้คำตอบตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

เมื่อตรวจสอบเกี่ยวกับภาษาเรียบร้อย ก็ถึงขั้นตอนการเรียงลำดับคำถาม ผู้สร้างแบบสอบถามจะต้องพิจารณาว่า ควรนำคำถามใดขึ้นก่อน คำถามใดไว้หลังจึงจะก่อให้เกิดความสะดวก ผู้ตอบสามารถตอบติดต่อกันไปเรื่อยๆ โดยราบรื่น ไม่ต้องคิดวกวนกลับไปกลับมา ทำให้เสียเวลาและก่อให้เกิดความสับสนโดยไม่จำเป็น การเรียงลำดับคำถามมีหลัก ดังนี้

- คำถามที่มีข้อความเกี่ยวข้องกันต่อเนื่องกัน หรืออยู่ในเรื่องราวเดียวกันควรเรียงไว้ใกล้ชิดกัน หรือเอาไว้ในหมวดเดียวกัน
- เรียงลำดับจากสิ่งที่คุ้นเคยมากที่สุดไปหาสิ่งที่คุ้นเคยน้อยที่สุด
- เรียงคำถามทั่วไปไว้ก่อนคำถามที่เฉพาะเจาะจง จะให้ผู้ตอบเข้าใจคำถามทั่วไปได้ดีขึ้น
- คำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงของผู้ตอบควรเอาไว้ต้นๆ
- เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

เมื่อผู้ร่างตรวจสอบเองและเรียบร้อยจนเป็นที่พอใจแล้ว ควรนำร่างแบบทดสอบนั้นไปขอคำวิจารณ์จากท่านผู้รู้ ทั้งผู้รู้ทางการวิจัย ผู้รู้ทางการสร้างแบบสอบถาม และผู้รู้ทางเนื้อหาของเรื่องที่จะทำวิจัย แล้วนำข้อวิจารณ์ที่ได้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขคำถามต่างๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5) ทำบรรณาธิกร

เมื่อตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อความ ข้อคำถามจนเป็นที่พอใจแล้วก็นำมาทำบรรณาธิกร (Editing) คือ การพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้

- การจัดวางรูปแบบ (Format) แบบสอบถาม เป็นการพิจารณาตั้งแต่จะใช้กระดาษชนิดใด ขนาดใด ใช้ตัวพิมพ์อย่างไร พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีด แล้วใช้อัดสำเนาหรือส่งให้โรงพิมพ์ การเว้นที่ว่างให้เหลือจากขอบตัวพิมพ์ ควรเว้นไว้เท่าใด ควรเว้นบรรทัดหรือไม่ เว้นที่ว่างไว้ให้ตอบเท่าใดจึงจะพอ เป็นต้น

- ตรวจสอบเกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำ ประโยค การเรียงลำดับประโยค รวมทั้งตัวสะกด การันต์ให้ถูกต้อง ซึ่งใช้หลักเช่นเดียวกับการตรวจสอบทางด้านภาษาตามที่กล่าวมาแล้ว

▪ การจัดทำจดหมายนำและแนะนำในการตอบแบบสอบถาม การทำจดหมายนำเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งจะต้องจัดทำให้เรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจ จุดมุ่งหมายของการตอบคำถามนั้นๆ ว่าต้องการอะไร จดหมายนี้นับว่ามีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้เราได้รับแบบสอบถามคืนมากน้อยเพียงใด

6) ทดลองใช้

เมื่อทำบรรณาธิกรจัดทำเป็นชุดแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ก่อนนำไปใช้จริง ควรนำไปทดลองใช้เสียก่อน ซึ่งอาจจะทำง่ายๆ โดยส่งแบบสอบถามนั้นไปให้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตัวอย่างหรือประชากรที่จะใช้ศึกษาจำนวนหนึ่ง ซึ่งเหมาะสมกับเวลาและโอกาส แล้วนำผลการตอบนั้นมาพิจารณาเกี่ยวกับความเข้าใจคำถาม การแปลความหมายของข้อความ วิธีการตอบ ความชัดเจนของคำชี้แจง ปฏิกริยาที่มีต่อคำถาม กระบวนการตอบ เป็นต้นว่า ผู้ตอบตรงตามที่เราคาดหมายไว้หรือไม่เพียงใด การเลือกคำตอบกระจายกันมากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลการตอบมาลองวิเคราะห์ตามกระบวนการและวิธีการทางสถิติที่ต้องการทำวิจัยจริง จะได้ว่ารู้แบบสอบถามนั้น มีข้อเสีย ข้อบกพร่องอะไรบ้าง จะได้แก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2547) แนวความคิดและการปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. ประเภทของการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สถิติสำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ประเภทของการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมี 2 ลักษณะ ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ กับ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เป็นการวิเคราะห์ให้เป็นตัวหนังสือ (Word) หรือสัญลักษณ์ที่แทนตัวหนังสือ โดยผ่านกระบวนการอุปนัย (Inductive Process) เป็นกระบวนการในการเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นตัวหนังสือที่มีลักษณะเป็นแนวคิด (Concept) แทนข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ทั้งหมด ซึ่งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพมักจะทำไปพร้อมกับการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่ การค้นหาข้อมูลและเก็บบันทึกนำมาตั้งเป็นหัวข้อเรื่อง แบ่งเป็นกลุ่ม เป็นประเภท เพื่อสร้างแนวเรื่อง (Themes) ขึ้น สำหรับทำความเข้าใจและอ้างอิงทฤษฎีสันนิษฐาน

ในหลักการ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพเป็นกระบวนการเชิงระบบที่เกี่ยวข้องกับการเลือกสรรการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ และการแปลความ เพื่อใช้อธิบายเพียงหนึ่งปัญหาการวิจัยที่สนใจ ในการสรุปผลการวิจัยจะใช้กระบวนการอุปนัย(Inductive Process)

2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นตัวเลข โดยผ่านระเบียบวิธีทางสถิติ ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้

2.2.2 สถิติสำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ (2547) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน (Descriptive Statistics) เพื่อให้บรรยายลักษณะข้อมูล ลักษณะตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์และผลการวิจัย โดยวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว(Univariate Analysis) คือ ตัวอย่างแต่ละคนมีการวัดตัวแปรเพียงตัวเดียว วิธีการ จะทำแจกแจงความถี่ (frequency distribution) และการทำแจกแจงตัวแปร (Cross-tabulation) การทำแจกแจงความถี่และแจกแจงตัวแปรเพื่อเสนอเป็นผลการวิเคราะห์ มีวิธีการและสถิติที่จะต้องใช้ประกอบหลายลักษณะ โดยเฉพาะพื้นฐานมีดังนี้

- 1) การบรรยายเชิงสรุป
- 2) การบรรยายเชิงความแตกต่าง
- 3) การบรรยายเชิงเปรียบเทียบ
- 4) การนำเสนอและบรรยายด้วยตาราง
- 5) การนำเสนอและบรรยายด้วยแผนภูมิ

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การบรรยายเชิงสรุป

เมื่อเก็บข้อมูลมานอกจากจะมีจำนวนมากแล้ว ยังกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ ในการบรรยายเพื่อสรุปข้อมูลให้สั้นและเข้าใจง่ายจึงต้องหาข้อมูลที่เป็นตัวแทนของกลุ่มหรือชุดข้อมูลนั้น การสรุปด้วยการหาตัวแทนมีชื่อเรียกทางสถิติว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) ซึ่งมีวิธีการหลายวิธีที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) มัชฐาน (Median) และฐานนิยม(Mode)

▪ ค่าเฉลี่ย หมายถึงตัวกลางเลขคณิต(Arithmetic Mean) หรือตัวแทนของข้อมูลชุดหนึ่ง ซึ่งนำมาแบ่งให้ข้อมูลแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ในความหมายเชิงปฏิบัติการ ค่าเฉลี่ยหมายถึง ตัวเลขที่เกิดจากการคำนวณด้วยการนำค่าของข้อมูลทุกตัวรวมกันและหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย ถ้าคำนวณหาจากประชากรจะแทนด้วยสัญลักษณ์ μ อ่านว่า มิว (Mu) แต่ถ้าคำนวณหาจากกลุ่มตัวอย่างจะแทนด้วยสัญลักษณ์ \bar{X} อ่านว่า เอกซ์บาร์ (X bar) ซึ่งมีสูงพื้นฐานสำหรับคำนวณ หาค่าเฉลี่ยดังนี้

กรณีคำนวณจากประชากร

$$\mu = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots(1)$$

กรณีคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ X = ค่าข้อมูลหรือคะแนนของข้อมูลที่นำมาหา

N = จำนวนสมาชิกประชากร

n = จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือขนาดตัวอย่าง

\sum = ผลรวมของ X ที่นำมาหา

แต่ถ้าข้อมูลที่นำมาหา ก่อนคำนวณหาได้ทำแจกแจงความถี่ กรณีนี้จะใช้กับข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ และใช้วิธีการคำนวณด้วยมือหรือใช้เครื่องคิดเลขช่วยคำนวณ สูตรที่ใช้คำนวณจะปรับเปลี่ยนด้วยการเพิ่มความถี่ คือ ใช้จำนวนความถี่คูณกับค่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มหรือชั้น แล้วนำผลคูณที่ได้รวมกัน ทหารด้วยจำนวนข้อมูลหรือผลรวมของความถี่ สูตรจะเปลี่ยนเป็น

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{n} \dots\dots\dots(3)$$

หรือ
$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} \dots\dots\dots(4)$$

เมื่อ f = ความถี่

ตัวอย่าง 1 สมมติว่า จากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ 30 บาทรักษาทุกโรค โดยถามเป็นแบบประเมินค่าตามมาตรวัดลิคเคอร์ท 5 คำตอบ พบว่าประชาชนเห็นด้วยอย่างยิ่ง 72 คน เห็นด้วย 63 คน ไม่แน่ใจ 19 คน ไม่เห็นด้วย 21 คน และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 25 คน อยากทราบว่า ประชาชนเห็นด้วยกับโครงการ 30 รักษาทุกโรคน้อยเพียงใด

วิธีการคำนวณ

ก. ทำตารางเตรียมวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 2.1 การเตรียมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยกรณีมีการแจกแจงความถี่

ความคิดเห็น	คะแนน(X)	ความถี่(f)	fx
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	72	360
เห็นด้วย	4	63	252
ไม่แน่ใจ	3	19	57
ไม่เห็นด้วย	2	21	42
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	25	25
รวม(Σ)		200	736

ข. คำนวณค่าเฉลี่ย โดยแทนค่าในสูตรที่ 4 จากข้อมูลในตารางที่ 1 ได้ค่า

$\Sigma f = 200$ และค่า $\Sigma fx = 736$ ใช้แทนค่าจะได้

$$\bar{X} = \frac{736}{200} = 3.68$$

▪ มัชยฐาน เมื่อแบ่งครึ่งข้อมูลหรือแบ่งข้อมูลเป็นสองส่วนจะได้ส่วนหนึ่งที่มีค่ามากกว่าและอีกส่วนหนึ่งจะมีค่าน้อยกว่า ข้อมูลที่อยู่กึ่งกลางที่แบ่งครึ่งนี้เรียกว่า มัชยฐาน การหาค่ามัชยฐานใช้การเรียงลำดับข้อมูลและนับจำนวนข้อมูลเป็นหลัก มิได้ใช้ค่าข้อมูลในการคำนวณ ฉะนั้น จึงใช้กับข้อมูลที่วัดด้วยระดับอันดับ ได้ด้วย

เช่น เมื่อข้อมูลเป็นเลขคู่ หลังจากเรียงลำดับข้อมูลแล้ว ให้นำจากข้อมูลตัวที่มีค่ามากกับที่มีค่าน้อยถอยออกครั้งละคู่เช่นเดียวกัน จนเหลือข้อมูล 1 คู่สุดท้าย ให้นำข้อมูล 2 ตัวนั้นบวกกันหารด้วย 2 ผลหารที่ได้จะเป็นค่ามัชยฐานของข้อมูลนั้น เช่น 2 3 4 5 6 7 8 9 เมื่อนับข้อมูลจากมากคือ 9 และน้อยคือ 2 ถอยออกครั้งละคู่ ต่อไปเป็น 8 กับ 3 คู่ต่อไป 7 กับ 4 สุดท้ายจะเหลือ 1 คู่คือ 6 กับ 5 ผลรวมของ 6 กับ 5 เท่ากับ 11 เมื่อหารด้วย 2 จะได้ 5.5 ฉะนั้น 5.5 จึงเป็นมัชยฐานของข้อมูลชุดนี้

▪ ฐานนิยม เมื่อข้อมูลที่รวบรวมมามีจำนวนมาก และนำมาแบ่งเป็นกลุ่มหรือข้อมูลเป็นประเภทแบ่งกลุ่ม กลุ่มใดหรือข้อมูลใดที่มีค่าเท่ากันหรือซ้ำมากเป็นจำนวนมากกว่าข้อมูลตัวอื่น ๆ หรือกลุ่มอื่น ๆ ค่าของข้อมูลตัวนั้นหรือกลุ่มนั้นจะเป็นค่าฐานนิยมของข้อมูลชุดนั้น เช่น

ตาราง 2.2 จำนวนและร้อยละของประชาชนจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
1. ทำนา สวน ไร่	95	47.5
2. รับจ้างมีรายได้ รายเดือน	37	18.5
3. รับจ้างทั่วไป รายได้แน่นอน	28	14.0
4. ค้าขาย เป็นเจ้าของกิจการ	22	11.0
5. ทำอาชีพอิสระ	18	9.0
รวม	200	100.0

จากตาราง 2.2 จำนวนที่ซ้ำหรือความถี่สูงสุด คือ กลุ่มอาชีพทำนา สวน ไร่ ฉะนั้น
ฐานนิยมจึงได้แก่ ประชาชนที่มีอาชีพทำนา ทำสวนและทำไร่

ฐานนิยมของข้อมูลชุดหนึ่งอาจจะมีหลายค่าหรือไม่มีเลยก็ได้ ถ้าไม่มีข้อมูลซ้ำกัน
เลย หรือมีซ้ำกัน แต่จำนวนซ้ำเท่ากันทุกจำนวน ข้อมูลชุดนั้นก็จะมีฐานนิยม ถ้ามีซ้ำกัน และ
เท่ากันมากกว่า 1 ค่า ข้อมูลค่าที่ซ้ำกันทั้งหมดจะเป็นฐานนิยมของข้อมูลชุดนั้น เว้นแต่ข้อมูลเชิง
ปริมาณมีซ้ำกัน 2 ตัวและ 2 ตัวนั้นอยู่ติดกัน ให้ใช้ค่าของข้อมูล 2 ตัวนั้นรวมกันแล้วหารด้วย 2

2	3	3	4	5	5	6	7	ฐานนิยมคือ 3 กับ 5
2	2	3	4	4	5	6	6	ฐานนิยมคือ 2,4 กับ 6
1	2	3	4	5	6	7	8	ข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม
2	2	3	3	4	4	5	5	ข้อมูลชุดนี้ไม่มีฐานนิยม

ข้อมูลที่วัดในทุกระดับหาฐานนิยมได้ทั้งหมด แต่ใช้กับข้อมูลที่วัดด้วยระดับ
แบ่งกลุ่มจะเหมาะสมกว่าใช้มัธยฐานและค่าเฉลี่ย ในขณะที่เดียวกันถ้าข้อมูลวัดด้วยระดับอันดับจะ
ใช้มัธยฐานเหมาะสมกว่าใช้ฐานนิยมและค่าเฉลี่ย และถ้าข้อมูลวัดด้วยระดับช่วงหรืออัตราส่วนจะ
ใช้ค่าเฉลี่ยเหมาะสมกว่าใช้ฐานนิยมและมัธยฐาน

เครื่องมือช่วยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นบนอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปผล
แบบการบรรยายเชิงสรุปได้เฉพาะค่าเฉลี่ยในรูปแบบสอบถามแบบประเมินค่าเท่านั้น เพราะเป็น
ข้อมูลชนิดเชิงคุณภาพ

2) การบรรยายเชิงแตกต่าง

การอธิบายความแตกต่างของลักษณะข้อมูลภายในชุดหรือกลุ่มเดียวกัน เป็นการอธิบายการกระจาย(Spreading or dispersion) หรือการแปรผัน(Variability) ของข้อมูลเพื่อให้เห็นลักษณะข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์และใช้สรุปผลการวิจัยได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การบรรยายเชิงแตกต่าง หมายถึง ความแตกต่างภายในกลุ่ม หรือชุดข้อมูลที่ตำราทั่วไปเรียกว่า การวัดการกระจาย(Measures of Dispersion or Variability) ใช้กับข้อมูลเชิงปริมาณที่วัดระดับช่วงหรืออัตราส่วน สถิติในส่วนนี้มีหลายตัวที่สำคัญและเป็นพื้นฐานสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอื่นต่อไปได้แก่ พิสัย พิสัยควอดไรล์ ความแปรปรวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ในที่นี้จะอธิบายเฉพาะส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- ความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Variance and Standard Deviation) ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกับค่าข้อมูลแต่ละตัวเรียกว่า ส่วนเบี่ยงเบน (deviation) ถ้านำผลต่างที่ได้แต่ละตัวยกกำลังสองและรวมกันจะเรียกว่า ความแปรปรวน ซึ่งความแปรปรวนจะมีค่าเป็นบวกเสมอ เมื่อข้อมูลเกาะกลุ่มอยู่ใกล้ ๆ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น ความแปรปรวนจะมีค่าน้อยแต่ถ้าค่าข้อมูลกระจายไปจากค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนจะมาก และถ้าคูณข้อมูลแต่ละตัวด้วยค่าคงที่ ความแปรปรวนใหม่จะได้เท่ากับความแปรปรวนเดิมคูณกับค่าคงที่ยกกำลังสอง

เมื่อถอดรากสองของความแปรปรวน ($\sqrt{S^2}$) จะได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีหน่วยวัดเช่นเดียวกับข้อมูลที่นำมาคำนวณ

ความแปรปรวนที่คำนวณจากประชากรใช้แทนด้วย σ^2 (อ่านว่า ซิกม่า Sigma) ถ้าคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างใช้แทนด้วย S^2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณจากประชากรใช้แทนด้วย σ และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างใช้แทนด้วย S หรือ S.D. สูตรพื้นฐานที่ใช้คำนวณคือ

ถ้าคำนวณจากประชากร

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

ถ้าคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$$

เพื่อความสะดวกและลดขั้นตอนการปิดเศษ ซึ่งจะทำได้ค่าถูกต้องมากขึ้น ในการคำนวณจะใช้แทนด้วยข้อมูลดิบ โดยปรับเปลี่ยนเป็นสูตรดังนี้

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

กรณีกลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้หารด้วย $n-1$ เพราะกลุ่มตัวอย่างสุ่มมาจากประชากร และต้องการประมาณค่าของประชากร ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ถ้าใช้ $n-1$ หารแทน จะได้ค่าที่ใกล้เคียงที่สุดหรือเท่ากับค่าของประชากร ฉะนั้น ในกรณีที่ต้องประมาณค่าประชากรการหาความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่างจึงต้องหารด้วย $n-1$

ตัวอย่างที่ 2 จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 1 จะหาค่าความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ดังนี้

วิธีการคำนวณ ทำตารางเตรียมวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 2.3 การเตรียมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ S และ S^2 กรณีมีการแจกแจงความถี่

ความคิดเห็น	คะแนน(X)	ความถี่(f)	fX	fX ²
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	72	360	1800
เห็นด้วย	4	63	252	1008
ไม่แน่ใจ	3	19	57	171
ไม่เห็นด้วย	2	21	42	84
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	25	25	25
รวม (Σ)		200	736	3088

หาค่า S และ S^2 ด้วยการแทนค่าในสูตร จะได้

$$S^2 = \frac{200 \times 3088 - (736)^2}{200(200-1)} = \frac{617600 - 541696}{39800} = 1.907$$

$$S = \sqrt{1.907} = 1.381$$

เครื่องมือช่วยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นบนอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปผลแบบการบรรยายเชิงแตกต่างได้เฉพาะค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่านั้น ในรูปแบบสอบถามแบบประเมินค่าเท่านั้น เพราะเป็นชนิดข้อมูลชนิดเชิงคุณภาพ

3) การบรรยายเชิงเปรียบเทียบ

หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อัตราสถิติเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งได้แก่ อัตราส่วน และสัดส่วน หรือร้อยละ

■ อัตราส่วน เป็นผลของการเปรียบเทียบด้วยการนำข้อมูล ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปเปรียบเทียบกัน ในลักษณะส่วนย่อยกับส่วนย่อยเปรียบเทียบกัน เพื่อสรุปว่ามีจำนวนเป็นกี่เท่าของกันและกัน เช่น ข้อมูลชุดหนึ่งประกอบด้วย a กับ b การนำ a กับ b เปรียบเทียบกันจะได้ a ต่อ b หรือ a ส่วน b เขียนเป็น $a:b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เช่น จากการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อโครงการคอมพิวเตอร์เอื้ออาทรของรัฐบาล พบว่า มีประชาชนเห็นด้วยร้อยละ 75 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 25 และบรรยายเชิงเปรียบเทียบด้วยอัตราส่วนแบบเป็นเท่าได้ว่า ประชาชนเห็นด้วยกับโครงการคอมพิวเตอร์เอื้ออาทรในอัตราส่วน 3 ต่อ 1 ($75 : 25 = 3 : 1$)

■ สัดส่วน (Proportion) เป็นค่าเปรียบเทียบของเลขจำนวนหนึ่งกับเลขอีกจำนวนหนึ่งเหมือนกับอัตราส่วน แต่ตัวที่เปรียบเทียบเป็นผลรวมของตัวเลขทั้งสอง ถ้าให้ a กับ b เป็นตัวเลข 2 จำนวน สัดส่วนจะเท่ากับ a ส่วน a + b เขียนเป็นเศษส่วนได้ดังนี้ $\frac{a}{a+b}$ แสดงว่า สัดส่วนเป็นการเปรียบเทียบส่วนย่อย (a) กับส่วนรวม (a + b) เช่น จากตัวอย่างเดิม คือ การสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ โครงการคอมพิวเตอร์เอื้ออาทรของรัฐบาล พบว่า มีประชาชนเห็นด้วยร้อยละ 75 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 25 จะบรรยายเชิงเปรียบเทียบด้วยสัดส่วนว่า ประชาชนส่วนมากมีถึงร้อยละ 75 เห็นด้วยกับโครงการคอมพิวเตอร์เอื้ออาทรของรัฐบาล(ซึ่งเป็นการเทียบกับรวมคือ 100)

■ อัตรา (Rate) เป็นสัดส่วนที่คำนวณต่อหนึ่งหน่วยเวลา เช่น ความเร็วในการขับรถยนต์ชั่วโมงละ 100 กิโลเมตร

■ ร้อยละ (Percentage) เป็นสัดส่วนที่คำนวณเทียบเป็น 100 หรือเป็นการแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็น 100 ส่วน การใช้ต้องระมัดระวังเกี่ยวกับฐานที่ใช้ในการคำนวณเทียบเป็น 100 ถ้าฐานน้อยกว่า 100 ไม่ควรจะเทียบเป็น 100 เพราะจะขยายความคิดพลาดให้มากขึ้น เนื่องจากข้อมูลต่างกันเพียง 1 ค่า จะมีร้อยละมากกว่า 1 จึงอาจทำให้สับสนได้ และถ้าน้อยกว่า 100 มาก ๆ อย่างเช่น มีการรายงาน ว่า เมื่อปีที่แล้ว ในสวนสัตว์แห่งหนึ่งมีสัตว์ชนิดหนึ่งตายร้อยละ 50 ทั้ง ๆ ที่สวนสัตว์แห่งนั้นมีสัตว์ชนิดนั้นเพียง 2 ตัว และตายไป 1 ตัวเท่านั้น ทำให้เห็นว่า มีสัตว์ชนิดนั้นตายเป็นจำนวนมาก ซึ่งไม่เป็นความจริง ควรใช้สัดส่วนหรืออัตราส่วนจะดีกว่า

เครื่องมือช่วยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นบนอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปผลแบบการบรรยายเชิงเปรียบเทียบได้เฉพาะค่าร้อยละในรูปแบบสอบถามแบบเลือกตอบเท่านั้น เพราะเป็นข้อมูลชนิดเชิงปริมาณ

4) การนำเสนอและบรรยายด้วยตาราง สามารถทำได้ดังนี้

▪ การแจกแจงความถี่ด้วยตาราง วิธีการจะแบ่งข้อมูลของตัวแปรที่ศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และนำเสนอผลเป็น จำนวน ร้อยละ และหรือร้อยละสะสม ซึ่งจะนำเสนอด้วยการสรุปเป็นกลุ่ม ๆ และบรรยายลักษณะการกระจายของข้อมูลที่ศึกษา ถ้าข้อมูลวัดด้วยระดับกลุ่มหรืออันดับการแบ่งกลุ่มก็จะใช้ตามที่วัดมาได้เลย หรือจะปรับให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีก็ได้ เพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป ผลการทำงานตารางแจกแจงความถี่จะได้ดังตาราง 2.4

ตาราง 2.4 จำนวนและร้อยละของประชาชนจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
1. ทำนา สวน ไร่	95	47.5	47.5
2. รับจ้างมีรายได้ รายเดือน	37	18.5	66.0
3. รับจ้างทั่วไป รายได้ไม่แน่นอน	28	14.0	80.0
4. ค้าขาย เป็นเจ้าของกิจการ	22	11.0	91.0
5. ทำอาชีพอิสระ	18	9.0	100.0
รวม	200	100.0	

▪ ส่วนประกอบของตาราง การทำตารางสำหรับใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนคือ หมายเลขและชื่อตาราง ต้นหัว หัวเรื่อง และตัวเรื่อง

▪ ประเภทตาราง การนำเสนอข้อมูลและผลการวิจัยด้วยตาราง มีลักษณะตารางที่ให้เลือกใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น ตารางแจกแจงทางเดียว ตารางแจกแจงหลายตัวแปร และตารางแจกแจงตัวแปร

5) การนำเสนอและบรรยายด้วยแผนภูมิ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ (Charts and Graphs) เป็นการจัดระเบียบข้อมูลด้วยการทำแจกแจงความถี่ด้วยรูปภาพ ซึ่งมีหลายลักษณะที่พบเห็นทั่วไป ได้แก่

▪ แผนภาพลำต้นและใบ (Stem and Leaf) เป็นการแจกแจงความถี่ของข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการแบ่งกลุ่มเรียงตามลำดับปริมาณของข้อมูล

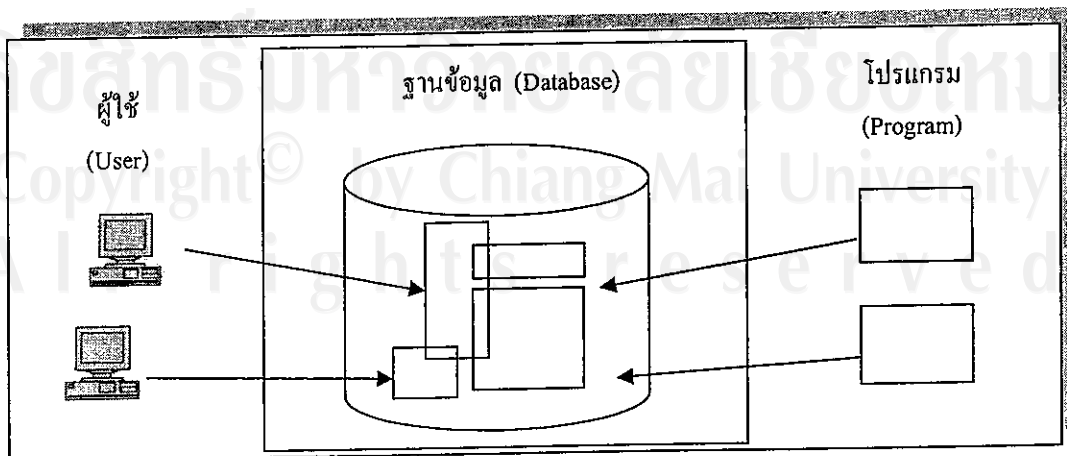
▪ แผนภาพ Box Plot หรือ Box and Whisker Plot เป็นการให้รายละเอียดของค่าสถิติด้วยการแจกแจงข้อมูลเป็นแผนภาพ ซึ่งสร้างด้วยมัธยฐาน กับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75

- แผนภูมิแท่ง(Bar Charts) เป็นกราฟแท่งที่ใช้กับข้อมูลแบ่งประเภทในลักษณะการวัดระดับแบ่งกลุ่มที่แต่ละแท่งมีความกว้างเท่ากัน หรือว่างห่างกัน หรือ ไม่ติดกัน
- แผนภูมิเส้น (Line Charts) แผนภูมิเส้นหรือกราฟเส้นเป็นรูปภาพที่แสดงปริมาณความมากน้อยของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
- แผนภูมิวงกลม (Round or Pie Charts) เป็นการเสนอด้วยกราฟวงกลม ภายใน 1 วงกลมจะแบ่งให้เป็นสัดส่วนกัน
- แผนภูมิ (Histograms) เป็นกราฟแท่งที่ใช้แสดงลักษณะข้อมูลเชิงปริมาณ แขนงอนเป็นค่าหรือกลุ่มของตัวแปรที่แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ หรือ ช่วง ๆ แต่ละช่วงห่างเท่ากัน และต่อเนื่องกัน
- แผนภูมิรูปภาพ (Pictographs) เป็นการสร้างแผนภูมิด้วยการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพเหมือน

2.3 ระบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล

2.3.1 ความหมายของฐานข้อมูล (Database)

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ จำลอง ทรูอดุทธาหะ (2544) ได้ให้คำนิยามของฐานข้อมูล ว่า การจัดเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งถูกนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มข้อมูล การลบ การแก้ไข การเรียกดู ข้อมูล เช่น ด้านโรงพยาบาลจะมีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลประวัติคนไข้ ข้อมูลแพทย์เชี่ยวชาญเฉพาะโรค หรืองานด้านธนาคาร จะมีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเงินฝาก ข้อมูลการให้สินเชื่ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการจัดการ และเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูป 2.1 แสดงระบบจัดการฐานข้อมูล

2.3.2 วัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล

ยุพิน ไทยรัตนานนท์ (2540) รายงานว่า วัตถุประสงค์ของการใช้ฐานข้อมูล ดังนี้

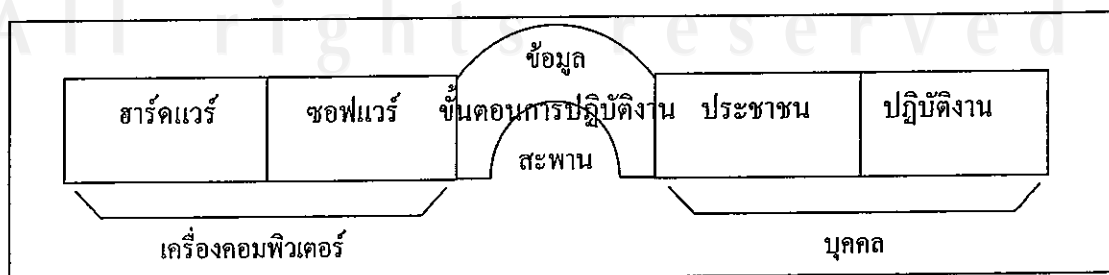
- 1) เพิ่มความเร็วในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องสนใจเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลทางกายภาพ
- 2) ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรม ไม่มีปัญหาการแปลงผันข้อมูล เมื่อระบบขยายตัว
- 3) อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีภาษาระดับง่ายสำหรับผู้ใช้โดยเฉพาะ
- 4) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Integration of Data) และสามารถจับกลุ่มข้อมูลได้หลายรูปแบบ
- 5) ควบคุมข้อมูลได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะในด้านความถูกต้องของข้อมูล หรือการกำหนดขอบเขตสิทธิของผู้ใช้ข้อมูล

2.3.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถทำการกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง และความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

2.3.4 ส่วนประกอบของสภาพแวดล้อมระบบการจัดการฐานข้อมูล (Component of the DBMS Environment)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูลสามารถกำหนดส่วนประกอบหลักๆ ได้ 5 ส่วนด้วยกันในสภาพแวดล้อมของ DBMS ซึ่งประกอบด้วย



รูป 2.2 สภาพแวดล้อมของ DBMS

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ฮาร์ดแวร์ในที่นี้ หมายถึง คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบข้าง (Peripherals) โดย DBMS และแอปพลิเคชันจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทำงานกับ DBMS นั้น สามารถเป็นได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานคนเดียว เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย ซึ่งฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะเป็นรูปแบบใดก็ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กร หรือหน่วยงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม DBMS บางตัวถูกสร้างขึ้นมาให้ใช้งานเฉพาะกับระบบปฏิบัติการ และฮาร์ดแวร์เฉพาะเท่านั้น และ DBMS บางตัวก็สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการต่างๆ ไป หรือบนไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป รวมทั้งประสิทธิภาพ และความสามารถของ DBMS ก็มีความแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานว่า DBMS ชนิดใดเหมาะสมกับหน่วยงานของตนมากที่สุด ข้อมูลภายในหน่วยงานที่จัดเก็บนั้นมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ต้องการความเร็วในการประมวลผลเท่าใด DBMS ที่มีประสิทธิภาพสูงก็จะมีราคา หรือต้นทุนที่สูงขึ้นด้วย รวมทั้งความต้องการทรัพยากร หรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ก็เพิ่มขึ้นด้วย เช่น จำเป็นต้องมีหน่วยความจำขนาดใหญ่ในระบบรวมทั้งขนาดพื้นที่ว่างในดิสก์ เพื่อใช้สำหรับการประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

2) ซอฟต์แวร์ (Software) ซอฟต์แวร์ในที่นี้ หมายถึง ระบบปฏิบัติการ (Operating system) ซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูลรวมทั้งแอปพลิเคชัน โปรแกรม และโปรแกรมยูทิลิตี้ต่างๆ ซึ่งอาจมีส่วนเพิ่มในเรื่องของระบบเครือข่าย ในกรณีต้องการ DBMS ที่ทำงานบนระบบเครือข่าย ตามปกติแล้วโปรแกรมประยุกต์อาจจะเขียนด้วยภาษายุคที่ 3 เช่น C, COBAL, FORTRAN, Ada หรือ Pascal และภาษายุคที่ 4 เช่น SQL โดย DBMS นี้จะเป็นเครื่องมือในภาษายุคที่ 4 ที่ใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการเรียกใช้งานในรูปแบบของชุดคำสั่งแบบ Non-procedural โดยสามารถทำการสร้างรายงาน การสร้างฟอร์ม การสร้างภาพ และการสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งภาษายุคที่ 4 นี้เป็นแหล่งรวมเครื่องมือต่างๆ ที่ทำให้สามารถพัฒนาระบบงานได้อย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามภาษายุคที่ 3 ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเขียน C หรือ COBAL ก็สามารถใช้ชุดคำสั่ง SQL เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลได้

3) ข้อมูล (Data) ในบางครั้งอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของสภาพแวดล้อมใน DBMS โดยพิจารณาจากผู้ใช้งานที่ต้องการแสดงในสิ่งต้องการ นั่นก็คือ ข้อมูลจากรูป 2.2 แสดงถึงข้อมูลที่เปรียบเสมือนกับสะพานที่เชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบของเครื่องมือ และมนุษย์ ฐานข้อมูลจะบรรจุไปด้วย ส่วนของข้อมูลปฏิบัติการ และตัวอธิบายข้อมูล ซึ่งก็คือ ข้อมูลที่บรรยายคุณลักษณะของข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลจะ เรียกว่า สคีมา (Schema)

4) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) คือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่ง (Instruction) กฎเกณฑ์ในการออกแบบ และการใช้งานฐานข้อมูล ผู้ใช้งานจะจัดการกับ

ฐานข้อมูลตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือ หรือเอกสารว่าจะใช้งาน หรือให้ระบบทำงานได้อย่างไร ซึ่งอาจจะประกอบด้วยชุดคำสั่ง และขั้นตอนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

- การเข้า หรือการล็อกอินเข้าสู่ระบบ DBMS
- การใช้งาน DBMS หรือใช้แอปพลิเคชัน โปรแกรม
- การเริ่มต้นทำงาน หรือจบการทำงานของ DBMS
- การสำรองฐานข้อมูล
- การกู้คืนฐานข้อมูลในกรณีเกิดความเสียหายในข้อมูล
- การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาราง การเปลี่ยนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงประสิทธิภาพ หรือการจัดเก็บข้อมูลไปยังแหล่งจัดเก็บข้อมูลสำรอง

5) บุคลากร (People) ส่วนประกอบท้ายสุดคือ บุคลากร ซึ่งจำเป็นต้องข้องเกี่ยวกับระบบอยู่ตลอดเวลา โดยบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นจะประกอบด้วยบุคลากรที่มีหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ เช่น

- ผู้บริหารข้อมูลและฐานข้อมูล(Data and database administrators)

ฐานข้อมูล และ DBMS เป็นทรัพยากรที่ประกอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดการเช่นเดียวกันกับทรัพยากรอื่นๆ ผู้บริหารข้อมูล (Data administrators : DA) และผู้บริหารฐานข้อมูล (Database administrator : DBA) จะต้องมีบทบาท และหน้าที่ที่จะต้องประสานการทำงานร่วมกันกับการจัดการ และควบคุมข้อมูล

- นักออกแบบฐานข้อมูล (Database designers) สำหรับโครงการออกแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เราสามารถแยกประเภทของนักออกแบบฐานข้อมูลเป็น 2 ประเภทด้วย กันคือ

- นักออกแบบฐานข้อมูลในระดับลอจิกัล (Logical database designer) เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการกำหนดข้อมูล เช่น เอนทิตี และแอททริบิวต์ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

- นักออกแบบฐานข้อมูลในระดับฟิสิคัล (Physical database designer) จะทำหน้าที่นำแบบจำลองข้อมูลลอจิกัลมาทำการตัดสินใจว่าต้องทำอะไร เพื่อให้ได้ระบบที่เป็นจริงตามที่ต้องการ

- นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application programmers) นักเขียนโปรแกรมประยุกต์จะทำงานจากข้อกำหนดที่ได้สร้างไว้โดยนักวิเคราะห์ระบบ หรือเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ โดยแต่ละโปรแกรมจะบรรจุด้วยชุดคำสั่งต่างๆ ที่จัดการเก็บ DBMS เพื่อปฏิบัติการในฐานข้อมูล เช่น การเรียกข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล

และการลบข้อมูล ซึ่งโปรแกรมอาจจะเขียนด้วยภาษารุ่นที่ 3 หรือภาษายุคที่ 4 ก็ได้ โดยนักเขียนโปรแกรมประยุกต์นี้จะทำการพัฒนาโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานใช้งานได้

- ผู้ใช้งาน (End-users) คือ ผู้ใช้งานโปรแกรมซึ่งอาจใช้โปรแกรมที่ได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วจากโปรแกรมเมอร์ หรือผู้ใช้ที่สามารถจัดการข้อมูลได้ระดับหนึ่ง โดยสามารถแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน คือ

- ผู้ใช้งานทั่วไป (Naive users) คือ ผู้ใช้ปกติทั่วไปที่ไม่มี ความรู้เกี่ยวกับ DBMS ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำหน้าที่ในการปฏิบัติงานจากโปรแกรมที่สร้างขึ้นผ่านเมนูต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้เรียบร้อยแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการกรอกข้อมูล การเรียกดูข้อมูล หรือการพิมพ์รายงานต่างๆ โดยทั้งหมดจะปฏิบัติงานผ่านเมนูโปรแกรมทั้งสิ้น

- ผู้ใช้งานสมัยใหม่ที่มีความรู้ (Sophisticated users) คือ ผู้ใช้งานที่มีความรู้ความ สามารถเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โครงสร้างของฐานข้อมูล และ DBMS ซึ่งจะมีความรู้ที่เหนือกว่าผู้ใช้งานทั่วไป เช่น มีความสามารถใช้ชุดคำสั่ง SQL ได้เป็นต้น

2.3.5 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2546) รายงานว่า คำว่า “สถาปัตยกรรม” มักจะทำให้คิดถึงรูปแบบสถาปัตยกรรมการก่อสร้างอาคารต่างๆ ที่ออกแบบโดยสถาปนิกแต่สำหรับคำว่า “สถาปัตยกรรม” ในเชิงศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์นั้น จะเป็นการศึกษาโครงสร้างองค์ประกอบหลักของระบบ และหน้าที่ในแต่ละองค์ประกอบรวมทั้งการสื่อสาร หรือการติดต่อกับส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

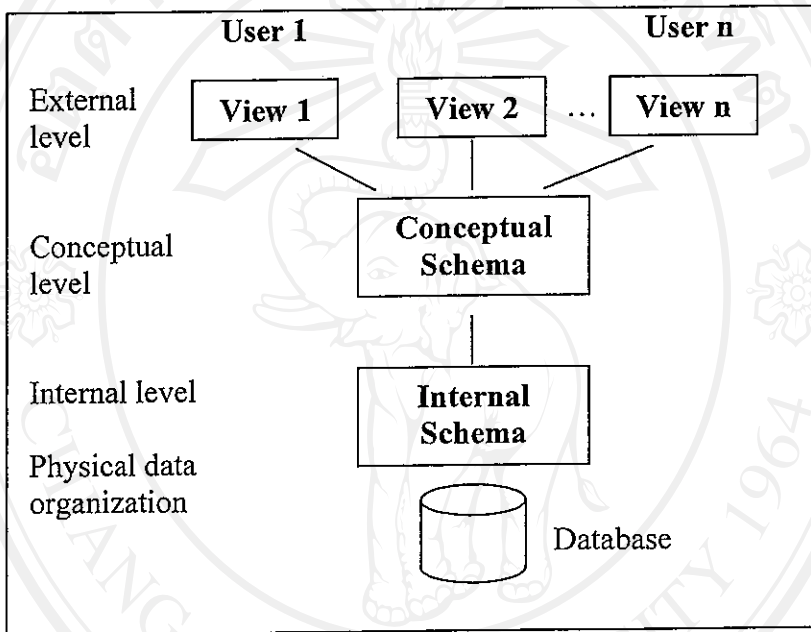
สถาบัน American National Standards Institute (ANSI) และ Standards Planning and Requirements Committee (SPARC) หรือเรียกชื่อย่อว่า ANSI-SPARC ได้กำหนดสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลใหม่โดยมี 3 ระดับด้วยกันที่เรียกว่า Three-Level Architecture ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ระดับภายใน (Internal level) ระดับภายในเป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลในระดับฟิสิกอล ว่ามีรูปแบบโครงสร้างข้อมูลจัดเก็บอย่างไรในฐานข้อมูล เช่น โครงสร้างข้อมูลเป็นแบบเรียงลำดับดัชนี หรือแบบพอยน์เตอร์ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลด้วย

- 2) ระดับแนวคิด (Conceptual level) ระดับแนวคิดนี้ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลระดับลอจิคัล จัดเป็นโครงสร้างหลักของระบบโดยรวมสำหรับ โครงสร้างข้อมูลในระดับนี้ โดยมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นหลักสำคัญ หรือเรียกว่า แบบจำลองข้อมูล (Data model) ดังนั้น การกระทำหรือการปฏิบัติการใดๆ ในโปรแกรมจากผู้ใช้งานจะปฏิบัติบนโครงสร้างข้อมูลในระดับนี้เท่านั้น

3) ระดับภายนอก (External level) ระดับภายนอกเป็นระดับสูงสุดที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานมากที่สุด โดยความเป็นจริงโครงสร้างข้อมูลในระดับภายนอกนี้ก็คือ บางส่วนของข้อมูลในฐานข้อมูลของระดับลจจคัล หรือระดับแนวคิดนั่นเอง กล่าวคือ ในระดับแนวคิดนั้นเป็นโครงสร้างหลักของระบบโดยรวมทั้งหมด แต่ผู้ใช้ก็ไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องเห็นโครงสร้างทั้งหมด เพียงแต่ต้องการข้อมูลบางส่วนเท่านั้นก็เพียงพอแล้ว

ภาพแสดงสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล 3 ระดับ แสดงดังรูป 2.3



รูป 2.3 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล 3 ระดับ
(The ANSI-SPARC three-level architecture)

ถึงแม้ว่าโมเดล ANSI-SPARC นั้นจะไม่ใช้โมเดลมาตรฐานที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลทั่วไป แต่โมเดล ANSI-SPARC ก็ทำให้เชื่อได้ว่า การกำหนดหน้าที่การทำงานแต่ละส่วนของระบบฐานข้อมูลนั้นเกิดความชัดเจน และเข้าใจง่ายมากขึ้น

2.3.6 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database model)

แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์ ของ ไอบีเอ็ม (E.F. Codd) ซึ่งถือเป็นแบบจำลองที่มีความแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ นำเสนอมุมมองของข้อมูลในลักษณะตารางที่สามารถสื่อสัมพันธ์กับมนุษย์ได้เข้าใจง่ายที่สุด ตารางจะประกอบด้วยแถว และคอลัมน์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางก็สามารถจัดเก็บข้อมูลในส่วนของตน โดยสามารถมีความสัมพันธ์กับตารางอื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นแบบ One-To-Many หรือแบบ Many-

To-Many และจะใช้คีย์ในตารางอ้างอิงถึงตารางอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคีย์ดังกล่าวยังสามารถเป็นได้ทั้งคีย์หลัก และคีย์รอง เพื่อกำหนดการเรียงลำดับดัชนีข้อมูล และเพื่อเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในปัจจุบันได้พัฒนาใช้งานกับ โปรแกรมต่างๆ มากมาย รวมทั้งโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือDBMS ก็สนับสนุนการทำงานของแบบจำลองดังกล่าว ด้วยการใช้ชุดคำสั่ง SQL ในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่ประกอบด้วยตารางต่างๆมาก ด้วยการใช้คีย์ในการกำหนดความสัมพันธ์

1) ข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- มีความเข้าใจ และสื่อสารได้เข้าใจง่าย เนื่องจากนำเสนอในลักษณะตาราง 2 มิติ
- สามารถเลือกวิข้อมูลตามเงื่อนไขได้หลายคีย์ฟิลด์
- ความซับซ้อนในข้อมูลมีน้อยมาก
- มีระบบความปลอดภัยที่ดี
- โครงสร้างข้อมูลมีความเป็นอิสระจากโปรแกรม และเป็นแบบจำลองฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานนิยมใช้มากที่สุด

2) ข้อเสียของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

- จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในระบบค่อนข้างสูงเนื่องจากทรัพยากรทั้ง ตัวฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ต้องมีความสามารถสูง
- เนื่องจากไม่ทราบถึงกระบวนการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่แท้จริงเป็นอย่างไรทำให้การแก้ไขปรับปรุงเพิ่มข้อมูลมีความยุ่งยาก

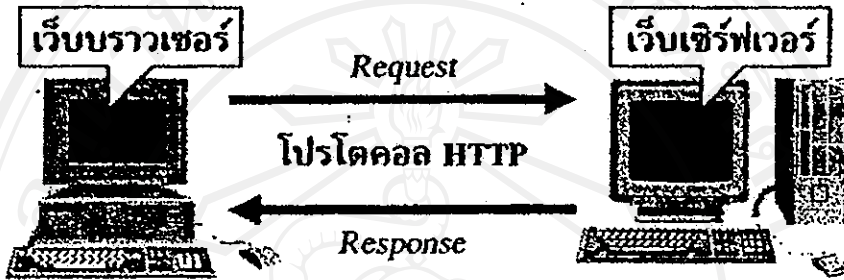
2.4 ระบบเว็บแอปพลิเคชัน

2.4.1 หลักการทำงานของ WWW

สมประสงค์ ริคินิลินิธิ (2545) กล่าวว่า คนส่วนใหญ่เข้าใจว่า อินเทอร์เน็ต กับ WWW คือสิ่งเดียวกัน แต่แท้จริงแล้ว WWW เป็นเพียงการบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ตเท่านั้น อินเทอร์เน็ตยังมีบริการอื่นๆ อีกด้วย เช่น E-mail (กรณีของ Web-Based E-mail เช่น Hotmail นั่นถือได้ว่าเป็นลูกผสมระหว่างบริการ WWW และบริการ E-mail) Usenet Newsgroup และ IRC (Internet Relay Chat) เป็นต้น

การทำงานของบริการ WWW นี้จะมีลักษณะเช่นเดียวกับบริการอื่นๆ ของอินเทอร์เน็ต คือ อยู่ในรูปแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-server) โดยมีโปรแกรมเว็บไคลเอ็นต์ (Web client) ทำหน้าที่เป็นผู้ร้องขอบริการและมีโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server หรือบางครั้งก็เรียกว่า http

server) ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ โปรแกรมเว็บไคลเอ็นต์ ก็คือโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ในเครื่องของผู้ใช้นั้นเอง สำหรับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นจะถูกติดตั้งไว้ในเครื่องของผู้ให้บริการเว็บไซต์ (เรามักเรียกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการ WWW ว่า “เว็บเซิร์ฟเวอร์” เช่นเดียวกัน) การติดต่อระหว่างโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์กับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์จะกระทำผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ดังรูปที่ 2.4



รูป 2.4 แสดงการติดต่อระหว่างโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์กับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านโปรโตคอล HTTP

2.3.2 กลไกการทำงานของเว็บเพจ

สำหรับเว็บเพจธรรมดาที่โดยปกติมีนามสกุลไฟล์เป็น html หรือ htm นั้น เมื่อเราใช้เว็บเบราว์เซอร์เปิดดูเว็บเพจใด เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งเว็บเพจนั้นกลับมายังเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้นเว็บเบราว์เซอร์ก็จะส่งเว็บเพจนั้นกลับมายังเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้นเว็บเบราว์เซอร์จะแสดงผลไปตามคำสั่งภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ที่อยู่ในไฟล์

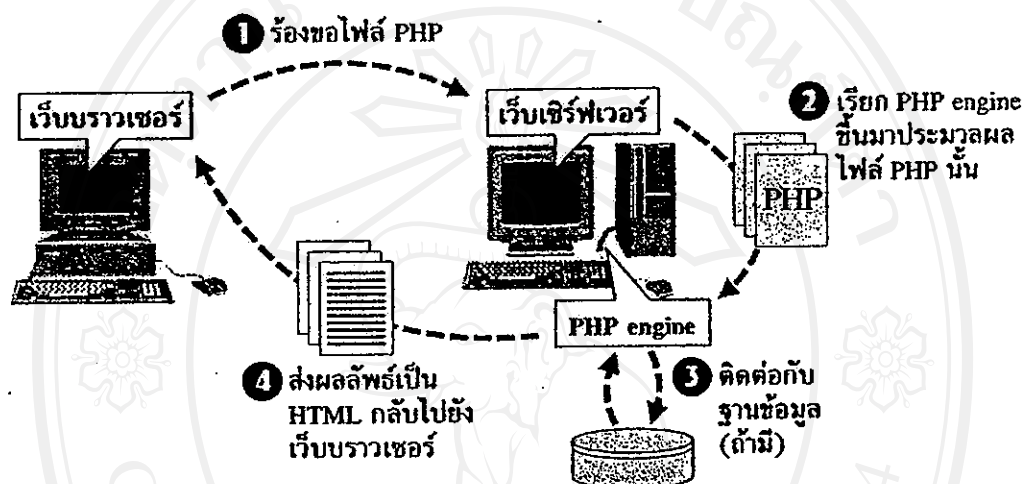


รูป 2.5 เว็บเพจที่มีลักษณะ Static

จะเห็นได้ว่าเว็บเพจดังรูป 2.5 มีลักษณะเป็นเว็บเพจที่มีลักษณะ Static กล่าวคือ ผู้ใช้จะพบกับเว็บเพจหน้าตาเดิมๆ ทุกครั้งจนกว่าผู้ดูแลเว็บจะทำการปรับปรุงเว็บเพจนั้น นี่คือข้อจำกัดอันมี

ต้นเหตุมาจากภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้อธิบายหน้าตาของเว็บเพจ (HTML จัดเป็นภาษาในกลุ่มที่เรียกว่า page description language) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ HTML สามารถกำหนดให้เว็บเพจมีหน้าตาอย่างที่เราต้องการได้ แต่ไม่ช่วยให้เว็บเพจมีความฉลาดได้

การสร้างเว็บเพจที่มีความฉลาดสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน หนึ่งในนั้นก็คือการฝังสคริปต์หรือชุดคำสั่งที่ทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side script) ไว้ในเว็บเพจ



รูป 2.6 เว็บเพจที่มีฝังสคริปต์ภาษา PHP

จากรูป 2.6 เป็นการทำงานของเว็บเพจที่ฝังสคริปต์ภาษา PHP ไว้ (ขอเรียกว่า ไฟล์ PHP) เมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอไฟล์ PHP ไฟล์ใด เว็บเซิร์ฟเวอร์จะเรียก PHP engine ขึ้นมาแปล (interpret) และประมวลผลคำสั่งที่อยู่ในไฟล์ PHP นั้น โดยอาจมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือเขียนข้อมูลลงไปยังฐานข้อมูลด้วย หลังจากนั้นผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML (และสคริปต์ที่ทำงานทางฝั่งเว็บเบราว์เซอร์ เช่น client-side JavaScript) จะถูกส่งกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งจะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อมไม่มีคำสั่ง PHP ใดๆ หลงเหลืออยู่ เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย PHP engine ที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว

ให้สังเกตว่าการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ในกรณีนี้ไม่แตกต่างจากกรณีของเว็บเพจธรรมดาที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้เลย เพราะสิ่งที่เว็บเบราว์เซอร์ต้องกระทำก็คือการร้องขอไฟล์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นก็รอรับผลลัพธ์กลับมาแล้วแสดงผล ความแตกต่างจริงๆ อยู่ที่การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งกรณีหลังนี้ เว็บเพจ (ไฟล์ PHP) จะผ่านการประมวลผลก่อน แทนที่จะถูกส่งไปยังเว็บเบราว์เซอร์เลยทันที

การฝังสคริปต์ PHP ไว้ในเว็บเพจ ช่วยให้เราสร้างเว็บเพจแบบ Dynamic ได้ ซึ่งหมายถึงเว็บเพจที่มีเนื้อหาสาระหรือนำตาเปลี่ยนแปลงไปได้ในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้เปิดดู โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ เช่น ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งมาให้ผ่านมาทางฟอร์มของ HTML ข้อมูลในฐานข้อมูล ฯลฯ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved