บทที่ 3

การพัฒนาระบบงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบ โดยทั่วไปแล้วการแก้ปัญหาต่างๆ ของมนุษย์สามารถจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาข้างต้นได้ดังนี้

1. การรู้ว่าปัญหาที่พบนั้นเป็นปัญหาแบบไหน
2. ข้อมูลที่ใช้ในการทำงานเป็นอย่างไร
3. ขั้นตอนวิธีหรือข้อกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ
4. แหล่งความรู้ที่ใช้
5. การดำเนินการหรือกระบวนการ
6. การแสดงผลลัพธ์ที่ได้

เช่นเดียวกันกับการรู้ถึงปัญหา เราต้องรู้ถึงความสามารถหรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งในที่นี้คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะ 4 ประการคือ

1. **ความเร็ว** คอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วมากน้อยขึ้นกับความเร็วสัญญาณนาฬิกาของหน่วยประมวลผลกลาง ในปัจจุบันอาจมีความเร็วถึง 400 ล้านคำสั่งใน 1 วินาที จึงใช้เวลาในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนวิธีที่ซับซ้อน และมีขั้นตอนมากมายได้ในเวลาอันสั้น

2. **ความเชื่อถือได้** โดยปกติระบบคอมพิวเตอร์ทำงานผิดพลาดน้อยมาก ซึ่งหากเกิดข้อผิดพลาดสาเหตุส่วนใหญ่มาจากความผิดพลาดในขั้นตอนวิธีเอง หรือเกิดจากความผิดพลาดของข้อมูลนำเข้า ซึ่งทั้งสองอย่างนี้เป็นความรับผิดชอบของมนุษย์ และมีน้อยครั้งที่สาเหตุความผิดพลาดจะมาจากวงจรหรือสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องคอมพิวเตอร์เอง

3. **ความจำ** ระบบคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำขนาดใหญ่ มีความสามารถในการเก็บข้อมูลปริมาณมหาศาลและนำกลับสามารถนำข้อมูลที่เก็บนั้นมาใช้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ

4. **ค่าใช้จ่าย** การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานได้อย่างถูกต้อง เป็นผลให้ค่าใช้จ่ายในการใช้กำลังคนและเวลาในการปฏิบัติงานลดลง ทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยงานอีกด้วย

หลังจากที่ทราบในองค์ประกอบพื้นฐานดังกล่าวข้างต้นแล้วก็มาถึงขั้นตอนในการพัฒนาระบบ โดยเริ่มต้นที่ขั้นแรกคือ การวิเคราะห์ระบบงาน

3.1 การวิเคราะห์ระบบงาน

การวิเคราะห์ระบบงานเป็นขั้นตอนที่ทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นและความต้องการของผู้ใช้ เพื่อหาแนวทางของระบบใหม่ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการและแก้ปัญหาได้ พบว่าในปัจจุบันนั้นในการเรียนการสอนวิชาทฤษฎีจำนวน ยังคงใช้การคำนวณโดยมนุษย์อยู่ยังผลให้เกิดความล่าช้าและเกิดความผิดพลาดระหว่างขั้นตอนการคำนวณได้ง่าย การตรวจคำตอบแต่ละข้อใช้เวลานาน ยังผลให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยความล่าช้า

การสำรวจเพื่อหาขอบเขตของระบบและศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษาระบบเดิมที่มีอยู่เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงานนั้นๆ ให้ดีขึ้น พบว่าในปัจจุบันนั้นในการเรียนการสอนวิชาทฤษฎีจำนวนมีการศึกษาในส่วนของระบบจำนวนเต็มเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะของงานการคำนวณมีความซับซ้อนไม่มาก เป็นขั้นตอนวิธีทำอย่างชัดเจน มีกฎเกณฑ์ระเบียบแบบแผนและเงื่อนไขต่างๆ ในการคำนวณอย่างชัดเจนและในบางส่วนมีการวนการทำงานซ้ำไปซ้ำมา ข้อมูลนำเข้าและการแสดงผลออกมาให้ผู้ใช้รับทราบมีรูปแบบและจำนวนข้อมูลแตกต่างกันไปตามหัวข้อที่คำนวณ เช่น ในการคำนวณหาตัวหารร่วมมากระหว่างจำนวนเต็มสองจำนวน ข้อมูลนำเข้าก็คือจำนวนเต็มสองจำนวนและข้อมูลที่แสดงออกมาก็คือค่าจำนวนเต็มหนึ่งจำนวนซึ่งก็คือค่าตัวหารร่วมมากระหว่างจำนวนสองจำนวนนั่นเอง จากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้สูงในการพัฒนาระบบที่ช่วยในด้านนี้ขึ้นมาโดยอาจจะต้องปรับเปลี่ยนและจัดรูปแบบข้อมูลเข้าและข้อมูลที่แสดงผลให้เหมาะสมในบางส่วนเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา

ต่อมาคือขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิมที่มีใช้อยู่ ไม่ว่าระบบเดิมจะมีส่วนของการนำเครื่องทุ่นแรงเช่น ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้อยู่ก่อนแล้วหรือจะเป็นระบบที่ปฏิบัติด้วยคนทั้งหมดก็ตาม การศึกษาและวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นอกเหนือจากนั้นคือการศึกษาในส่วนของระบบที่ได้เคยมีการพัฒนา

มาแล้ว ไม่พบว่าเคยมีการพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูปมาก่อน แต่จะมีเป็นลักษณะของเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเนื้อหาเฉพาะทางอยู่ มีตัวอย่างการคำนวณเฉพาะเนื้อหาส่วนนั้นๆ ไม่ครอบคลุมโดยทั่วไป

จากนั้นจึงพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบ ระบบใหม่ที่จะพัฒนานั้นสามารถให้อะไรกับผู้ใช้ได้บ้าง ข้อมูลที่ศึกษาและพิจารณาได้มาจากการสอบถามผู้ใช้ และจากการทดสอบต้นแบบที่ได้พัฒนา อีกทั้งจากการได้ศึกษาวิชาทฤษฎีจำนวนนี้ด้วยตนเอง พบว่าความต้องการของผู้ใช้ระบบขั้นพื้นฐานคือ ระบบที่ช่วยในการคำนวณขั้นตอนที่ยุ่งยากเพื่อแสดงให้เห็นถึงค่าต่างๆ ที่มีความสำคัญในแต่ละขั้นตอนของการคำนวณ เพื่อตรวจสอบคำตอบในแต่ละขั้นตอนของการแสดงวิธีทำโดยมนุษย์

ในส่วนของการเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาและวางระบบงานนั้น ในระบบงานหนึ่งๆ นั้นมักมีแนวทางให้เลือกปฏิบัติมากกว่าหนึ่งเสมอเพื่อที่จะให้ระบบนั้นตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ ตั้งแต่การเลือกรูปแบบการทำงาน การติดต่อกับผู้ใช้ ตลอดจนการเลือกรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่จะใช้ ในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบนั้นสิ่งที่นำมาพิจารณาร่วมมี 3 ประการ คือ

1. **ความเป็นไปได้ทางเทคนิค** คือการพิจารณาถึงความสามารถของทีมพัฒนาว่ามีความรู้ความชำนาญเพียงพอที่จะนำเอาเทคนิคและเทคโนโลยีที่มีอยู่มาสร้างระบบหรือไม่

2. **ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ** คือการพิจารณาถึงแนวทางแต่ละแนวทางที่คิดขึ้นมานั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้มากน้อยเพียงใด และแนวทางดังกล่าวนั้นจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของผู้ใช้ระบบหรือไม่อย่างไร และผู้ใช้ระบบรู้สึกอย่างไรต่อแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาของระบบ

3. **ความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ** คือการพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบ โดยพิจารณาถึงการลงทุนพัฒนาระบบและผลตอบแทนที่ได้รับจากระบบที่เสร็จสมบูรณ์

ในการพิจารณาว่าระบบที่จะพัฒนานั้นจะดีหรือไม่ดีอย่างไรนั้นมีหลักในการพิจารณาเพื่อให้การวิเคราะะห์ระบบคือ

1. **การบรรลุวัตถุประสงค์หรือความต้องการของผู้ใช้ระบบ** คือการที่ระบบได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกจุด ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง

2. **การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม** คือทุกสิ่งทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นส่วนของงบประมาณหรือด้านกำลังคนได้ใช้ไปในการพัฒนาระบบอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด

3. **การหลีกเลี่ยงความซับซ้อน** คือการแก้ปัญหาที่ดูซับซ้อนและยุ่งยากให้ง่าย เป็นธรรมชาติมากที่สุด อันจะส่งผลให้ระบบงานสามารถบำรุงรักษาหรือแก้ไขดัดแปลงได้ง่าย

4. **ระบบงานมีมาตรฐานเดียวกัน** คือการออกแบบระบบไม่ว่าจะเป็นส่วนของการนำข้อมูลเข้าหรือส่วนการแสดงผล การออกรายงานต่างๆ ควรจะเป็นมาตรฐานเดียวกัน หรือพยายามให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ใช้ระบบเกิดความคุ้นเคยต่อระบบงานทั้งหมดอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยให้การเรียนรู้ระบบเป็นไปได้โดยสะดวกด้วย

5. **ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของระบบ** คือระบบงานที่ถูกพัฒนาขึ้นจะต้องได้รับการทดสอบอย่างดี รวมถึงมีการป้องกันภายในเป็นอย่างดีเพื่อป้องกันการผิดพลาดของข้อมูลที่อาจเกิดจากการป้อนเข้ามาในระบบหรือเกิดจากการประมวลผลของระบบ ข้อมูลที่ผิดพลาดจะต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เพื่อให้ระบบปฏิบัติงานต่อไปได้อย่างถูกต้อง

6. **ความยืดหยุ่นของระบบ** หมายถึงความสามารถที่จะพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต ระบบงานที่มีความยืดหยุ่นดีมักจะสามารถเปลี่ยนแปลงและบำรุงรักษาได้ง่าย และสามารถรองรับการขยายงานหรือการเติบโตได้เป็นอย่างดี เมื่อระบบดำเนินมาถึงจุดหนึ่ง ระบบอาจต้องได้รับการแก้ไขเพื่อรองรับความต้องการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น หากระบบมีความยืดหยุ่นดี การแก้ไขย่อยสามารถทำได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องรื้อระบบใหม่ทั้งหมด หากเพียงแต่ตกแต่งเพิ่มเติมโปรแกรมเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้ ในทางตรงกันข้ามหากระบบมีความยืดหยุ่นน้อย เราอาจต้องทำการรื้อระบบออกมาแทบทั้งหมดเพื่อแก้ไข หรือหากกรณีเลวร้ายมากเราอาจต้องออกแบบระบบใหม่ทั้งหมดเลยก็เป็นได้

7. **ระบบงานได้ดึงข้อดีจากอดีตมารวมไว้** หมายถึงการที่ระบบใหม่ได้รวบรวมแนวทางการปฏิบัติงานของระบบเดิมที่ดีและมีประสิทธิภาพมาไว้อยู่ในตัว และในขณะเดียวกันก็ตัดแนวทางที่ไม่ดีที่เกิดกับระบบเดิมออกไปจากระบบใหม่ด้วย

8. **ระบบให้ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ระบบเข้าใจได้** เป็นที่ทราบกันแล้วว่าระบบได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะใช้แก้ปัญหาบางประการให้กับผู้ใช้ระบบ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ออกมาจากระบบจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้ได้ ระบบงานที่ดีต้องให้ผลลัพธ์ที่เข้าใจง่ายและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ไม่ใช่ออกมาเป็นสมการยาวเป็นร้อยๆ หน้าที่ผู้ใช้ไม่เข้าใจ หากแต่ต้องออกมาเป็นรายงานที่ผู้ใช้เข้าใจง่าย หรืออาจจะเป็นรายงานที่ผู้ใช้ได้ออกแบบหรือให้ความต้องการมาตามความต้องการอย่างเหมาะสม

3.2 การออกแบบระบบงาน

ในขั้นตอนการออกแบบระบบงานนี้จำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงขอบเขตของระบบงานและความต้องการของผู้ใช้ระบบอย่างถ่องแท้ก่อน จึงจะสามารถเริ่มทำการออกแบบระบบงานออกมาเป็นรูปร่างให้เห็นได้ โดยอาจจะเริ่มจากการออกแบบ

ส่วนของการแสดงผลลัพธ์ก่อน หรือออกแบบส่วนของการรับข้อมูลเข้าก่อนก็ได้ โดยปกติจะเริ่มออกแบบส่วนของการแสดงผลลัพธ์ก่อน เนื่องจากผลลัพธ์ของระบบจะมีผลกระทบต่อการออกแบบส่วนอื่น เช่น การออกแบบแฟ้มข้อมูล การออกแบบโครงสร้างข้อมูล ตลอดจนถึงการออกแบบขั้นตอนวิธีในการทำงานด้วย

ตลอดช่วงการออกแบบระบบนี้ ต้องคิดถึงควบคุมภายในระบบด้วย เช่น การกำหนดช่วงความเป็นไปได้ของข้อมูลนำเข้า เพื่อให้ระบบสามารถทำงานไปได้อย่างถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือสูง เนื่องจากระบบได้มีการกลั่นกรองเอาข้อผิดพลาดจากผู้ให้ข้อมูลนำเข้าออกไปส่วนหนึ่งแล้ว

เนื่องจากในระหว่างที่กำลังออกแบบระบบอยู่นั้น บ่อยครั้งที่จำเป็นต้องแก้ไขบางส่วนของระบบใหม่ ซึ่งทำให้เวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบนานขึ้น การแก้ไขระบบงานใหม่ในบางส่วนอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การเกิดจากการเข้าใจผิดของการวิเคราะห์ระบบ หรือเกิดจากการที่ผู้ใช้ให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง หรือให้ข้อมูลความต้องการไม่ชัดเจน ดังนั้นเพื่อลดระยะเวลาในการพัฒนาระบบลง จึงต้องมีการทำระบบจำลองขึ้นเพื่อให้เห็นภาพของระบบได้ชัดเจนขึ้นและสามารถกำหนดส่วนของข้อมูลนำเข้าและส่วนการแสดงผลลัพธ์ของระบบได้ง่ายยิ่งขึ้น ผู้ใช้ระบบสามารถมองเห็นโครงสร้างของระบบและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยระบบจำลองนี้ควรจะทำขึ้นมาโดยใช้เวลาน้อยที่สุดโดยกำหนดขอบเขตระบบโดยคร่าวๆ เท่านั้น

3.2.1 หลักของการออกแบบส่วนแสดงผล

ส่วนของการแสดงผลคือส่วนที่ข้อมูลถูกส่งมอบให้แก่ผู้ใช้ระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้บางครั้งต้องผ่านกระบวนการต่างๆ มากมายแตกต่างกันภายในระบบก่อนจะถูกส่งออกมาให้กับผู้ใช้ระบบ หรือในบางครั้ง ข้อมูลบางประเภทอาจจะไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการภายในระบบเลยก็เป็นได้ ส่วนของการแสดงผลสำหรับระบบงานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. แบบฮาร์ดก็อปปี้ (Hard Copy) ซึ่งก็คือรายงานต่างๆ ที่ออกมาทางเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่นๆที่ใกล้เคียงกัน เช่น Plotter
2. แบบซอฟต์ก็อปปี้ (Soft Copy) ซึ่งมักหมายถึงข้อมูลที่แสดงออกทางจอภาพชนิดต่างๆ

โดยปกติผู้ใช้มักจะตัดสินว่าระบบใดดีหรือไม่ดีโดยดูจากส่วนของการแสดงผล เนื่องมาจากสาเหตุที่ผู้ใช้ระบบต้องการข้อมูลที่แสดงผลจากระบบนี้ไปใช้

งาน ดังนั้นเพื่อให้ระบบแสดงผลข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ยอมรับระบบงานที่พัฒนาขึ้น การออกแบบส่วนแสดงผลของระบบงานควรมีหลักการสำคัญ 6 ข้อ คือ

1. การออกแบบส่วนแสดงผลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ ทุกครั้งที่ระบบจะต้องแสดงผลการทำงานต่างๆ ออกมา ไม่ว่าจะเป็นการออกรายงานต่างๆ ทางเครื่องพิมพ์ หรือการแสดงผลข้อมูลออกทางจอภาพ ทุกๆ ข้อมูลที่แสดงออกมาจะต้องมีจุดประสงค์ของมันเอง ไม่ใช่เน้นแต่เฉพาะความสวยงามการจัดรูปแบบรายงานหรือหน้าจอแสดงผลของผลที่แสดงออกมาเท่านั้น
2. การออกแบบส่วนแสดงผลให้เหมาะสมต่อผู้ใช้ระบบ ในลักษณะที่ระบบงานมีผู้ใช้อยู่หลายระดับหรือจำนวนมาก แต่ละคนก็อาจมีความต้องการรูปแบบการแสดงผลที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะออกแบบส่วนของการแสดงผลให้ครอบคลุมทุกความต้องการของผู้ใช้ทุกคนได้ แต่ก็อาจมีบางความต้องการที่เหมือนกันก็เป็นได้ บางครั้งก็ต้องมีการหาข้อยุติเพื่อกำหนดความต้องการและข้อยุตินั้นก็จะต้องให้ความเหมาะสมต่อกลุ่มผู้ใช้ทั้งหมดด้วย
3. ส่งมอบส่วนแสดงผลตามจำนวนที่ผู้ใช้ระบบต้องการ ไม่มากเกินตามที่ผู้ใช้ระบบต้องการ แต่ก็ไม่น้อยกว่าที่ต้องการ โดยปกติเนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ระบบมักเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ส่วนการแสดงผลขยายตัวสะสมเพิ่มมากขึ้น ในที่สุดจะเกิดภาวะที่ระบบงานมีข้อมูลที่แสดงผลมากเกินความต้องการ เกินความจำเป็น เกินกว่าที่ผู้ใช้ระบบจะใช้ข้อมูลที่ได้รับมาหมด
4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าส่วนการแสดงผลอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ในระบบงานคอมพิวเตอร์จะมีรูปแบบข้อมูลที่แสดงออกมาหลากหลายรูปแบบ เช่น การแสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ หรือการแสดงผลทางจอภาพ เป็นต้น แต่ไม่ว่าข้อมูลจะแสดงออกมาในรูปแบบใด ข้อมูลดังกล่าวนั้นควรจะอยู่กับผู้ใช้ที่ต้องการใช้ประโยชน์จากมันเท่านั้น ไม่เกิดประโยชน์อะไรขึ้นมากับการแสดงผลข้อมูลให้กับผู้ใช้ที่ไม่ต้องการข้อมูลนั้นๆ

5. ส่วนการแสดงผลถูกส่งมอบให้แก่ผู้ใช้ตรงตามเวลาที่ผู้ใช้ต้องการ
6. เลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับส่วนแสดงผลแต่ละแบบ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบรายงาน การแสดงผลทางจอภาพ หรือเป็นเสียงทางลำโพง ล้วนแต่ต้องมีการพิจารณาให้เหมาะสมทั้งสิ้น เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานและการประหยัดทรัพยากรของระบบ

3.2.2 หลักของการออกแบบส่วนรับข้อมูลเข้า

แม้ว่าโดยทั่วไปการออกแบบระบบจะเน้นหนักถึงความสำคัญของการแสดงผลการทำงานมาก เพราะส่วนของการแสดงผลของระบบงานถือเป็นผลงานที่สำคัญในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ แต่สิ่งหนึ่งที่การออกแบบระบบจะลืมพิจาณาไปไม่ได้คือ หากข้อมูลที่เข้าสู่ระบบไม่ดีเพียงพอทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพแล้ว หรือเป็นข้อมูลที่ก่อให้เกิดข้อผิดพลาดต่อการทำงานของระบบแล้ว ย่อมส่งผลให้ผลการทำงานที่แสดงออกมาจากระบบเสียหายไปด้วย ดังนั้นการออกแบบส่วนการรับข้อมูลเข้าจึงถือเป็นสิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่จะทำให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

โดยทั่วไปหลักการที่ใช้ในการออกแบบส่วนรับข้อมูลเข้ามี 4 ข้อ คือ

1. แบบฟอร์มที่ใช้ในการกรอกข้อมูลควรมีลักษณะที่ง่ายต่อผู้ใช้ในการกรอกข้อมูล จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล และในขณะเดียวกันก็จะช่วยลดระยะเวลาในการกรอกข้อมูลลงไปด้วย การออกแบบฟอร์มที่ใช้ในการกรอกข้อมูลที่ดีต้องคำนึงถึงลำดับในการกรอกข้อมูลให้คล้องจองกับความเป็นจริง ให้คล้องจองกับมาตรฐานที่ใช้โดยทั่วไป เช่น ในการกรอกข้อมูลวันเดือนปี ตามมาตรฐานที่ใช้โดยทั่วไปในประเทศไทย ให้กรอกข้อมูลวันที่ก่อน แล้วกรอกชื่อเดือนและตามด้วยปีตามลำดับ แต่หากเป็นต่างประเทศก็นิยมกรอกข้อมูลชื่อเดือนก่อน แล้วกรอกข้อมูลวันที่และตามด้วยปีตามลำดับ ในการออกแบบให้ส่วนการรับข้อมูลเข้ามีมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคยได้เร็ว และกรอกข้อมูลไม่ผิดพลาด โดยทั่วไปพื้นที่ที่สามารถใช้งานได้ในจอภาพจะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ
    1.1 พื้นที่ส่วนหัวของจอภาพ ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังทำงานอยู่กับระบบใด ส่วน

การทำงานส่วนไหน นอกจากนี้ในบางระบบงานอาจเป็นส่วนของเมนูต่างๆ ที่แสดงอยู่ในส่วนหัวของจอภาพด้านบน

1.2 พื้นที่ส่วนกลางของจอภาพ โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้แสดงรายละเอียดของข้อมูลหรือหัวข้อต่างๆ ที่ผู้ใช้ระบบจะต้องทราบเพื่อกรอกข้อมูลลงไปให้ถูกตำแหน่ง

1.3 พื้นที่ส่วนล่างของจอภาพ โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนนี้ใช้ประโยชน์ในการบอกให้ผู้ใช้ทราบถึงคำสั่งต่างๆ ที่ระบบงานกำหนดให้ผู้ใช้สามารถกระทำได้ หรืออาจแบ่งเป็นพื้นที่สำหรับบอกข้อมูลการช่วยเหลือต่างๆ แก่ผู้ใช้ที่มีข้อมูลไม่มากนัก

2. แบบฟอร์มที่ใช้ในการกรอกข้อมูลต้องตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แบบฟอร์มที่จะสร้างขึ้นมานั้นจะเกิดขึ้นเพื่อประโยชน์อันใด ต้องการข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องบันทึกลงไป และจะมีผู้ใช้คนใดนำข้อมูลส่วนใดไปใช้ประโยชน์ต่อ

3. แบบฟอร์มที่ใช้กรอกข้อมูลควรออกแบบมาให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ ในการกรอกข้อมูลนั้นอัตราการเกิดข้อผิดพลาด จะขึ้นอยู่กับการออกแบบแบบฟอร์มด้วย หากแบบฟอร์มได้รับการออกแบบที่ดี โอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลก็ลดลง การออกแบบแบบฟอร์มจึงควรให้ความสำคัญในการที่จะให้ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ว่าผู้ใช้แบบฟอร์มนั้นจะใช้แบบฟอร์มกี่ครั้งก็ตาม

4. แบบฟอร์มกรอกข้อมูลที่ดีควรออกแบบให้มีลักษณะที่ดึงดูดต่อผู้ใช้ การออกแบบแบบฟอร์มกรอกข้อมูลให้มีลักษณะที่ดึงดูดต่อผู้ใช้นั้นถือเป็นงานศิลปะชิ้นหนึ่ง มีความสำคัญในตัวมันเอง เป็นหลักทางจิตวิทยาหนึ่งที่ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่า หากแบบฟอร์มมีจุดดึงดูดแล้ว ก็จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลได้ดีขึ้น และผู้กรอกข้อมูลก็พอใจที่จะกรอกข้อมูลมากขึ้น นอกจากนั้นยังต้องเน้นถึงความเป็น

ระเบียบของแบบฟอร์มด้วย โดยจัดให้ข้อมูลที่ควรอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและง่ายในการกรอกข้อมูล เนื้อที่ว่างที่ใช้ในการกรอกต้องมีขนาดเพียงพอที่จะกรอก แบบฟอร์มอาจต้องใช้ขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกันเพื่อเน้นจุดต่างๆ ได้ การเน้นโดยใช้กรอบตารางและความหนาของตัวอักษรและเส้นต่างๆ ให้แตกต่างไปจากปกติ เหล่านี้ล้วนเป็นเทคนิคที่ช่วยดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้แบบฟอร์มได้เป็นอย่างดี ในบางครั้งการเลือกใช้สีก็ควรให้เหมาะสมด้วย เช่น พื้นสีแดงโดยทั่วไปมักใช้ในการบอกถึงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดในระบบงานคอมพิวเตอร์ พื้นสีเขียวอาจใช้แสดงถึงข้อความการช่วยเหลือแบบต่างๆ

3.3 การดำเนินการสร้างระบบ

หลังจากที่ระบบได้รับการออกแบบขึ้น ย่อมต้องได้รับการสร้างขึ้น ซึ่งก็คือการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมนี้มักใช้เวลานาน โปรแกรมที่เขียนจะดำเนินการไปตามรูปแบบที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้ ดังนั้นหากในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบทำได้ไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง หรือไม่สมบูรณ์แล้ว การเขียนโปรแกรมย่อมต้องเกิดความผิดพลาดและล่าช้าออกไปเช่นกัน ซึ่งหลังจากระบบได้ถูกสร้างและตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะถูกส่งมอบให้แก่ผู้ใช้ต่อไป

3.4 การทดสอบโปรแกรม

ก่อนที่ระบบงานจะถูกนำไปส่งมอบให้กับผู้ใช้หรือแทนที่การทำงานแบบเดิมนั้น ระบบงานต้องได้รับการทดสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบจะสามารถปฏิบัติหน้าที่ของมันได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้

การทดสอบโปรแกรมและระบบงานเป็นเรื่องค่อนข้างยาก สิ่งที่จำเป็นต้องมีเพื่อช่วยในการทดสอบโปรแกรมคือ

1. ความรู้ในระบบงานและโปรแกรม
2. การเข้าใจถึงลักษณะการเชื่อมโยงของโปรแกรมส่วนต่างๆ ที่ร่วมกันทำงานในระบบงาน
3. การเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงหน้าที่และความต้องการของผู้ใช้รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็น

3.4.1 รูปแบบทั่วไปในการทดสอบระบบงานใหม่

1. การทดสอบโปรแกรมแบบอินเตอร์แอคทีฟ(Interactive)และแบบแบตช์(Batch) ในการส่วนการทดสอบโปรแกรมที่ทำงานแบบอินเตอร์แอคทีฟ จำเป็นต้องมีการสมมุติข้อมูลเพื่อการทดสอบและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับออกมาจากระบบ ซึ่งผลลัพธ์นี้อาจเป็นทั้งผลลัพธ์ที่ออกมาจากระบบตามปกติและผลลัพธ์ที่แสดงความผิดปกติของระบบ เช่น ข้อความแสดงข้อผิดพลาดในกรณีที่ข้อมูลเข้าสู่ระบบเกิดผิดปกติ ในการทดสอบโปรแกรมที่ทำงานแบบแบตช์นั้นจะต้องเตรียมข้อมูลในลักษณะที่เป็นชุดข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในขณะโปรแกรมทำงาน ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานอาจจะเป็นรายงานหรือแฟ้มข้อมูลซึ่งจะเป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบการทำงาน
2. การทดสอบจากล่างขึ้นบน(Bottom-Up Testing) แม้ว่าในส่วนการออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมส่วนใหญ่จะทำกันในลักษณะจากบนลงล่าง แต่วิธีการทดสอบโปรแกรมและระบบงานนั้นจะทำตรงกันข้ามคือจากล่างขึ้นบน โดยการทดสอบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากส่วนของโปรแกรมหรือหน่วยการทำงานที่เล็กที่สุดที่เป็นโมดูลย่อยในระบบก่อน จากนั้นจึงค่อยขยายการทดสอบขึ้นมาเรื่อยๆ จากโมดูลย่อยๆ รวมกันจนเป็นระดับโปรแกรม จากระดับโปรแกรมเมื่อสมบูรณ์ก็จะทำการทดสอบการทำงานระหว่างโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมซึ่งรวมกันเป็นระบบงาน จนกระทั่งทั้งระบบงานได้รับการทดสอบอย่างสมบูรณ์
3. การทดสอบโมดูล(Module Testing) ในการทดสอบส่วนนี้เพื่อทดสอบหน้าที่ต่างๆ ของแต่ละโมดูลในขณะที่โปรแกรมถูกสร้างขึ้น เมื่อโมดูลแต่ละตัวถูกสร้างเสร็จก็จะได้รับการตรวจสอบว่าโมดูลมีการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับว่าถูกต้องหรือไม่ การทดสอบโมดูลนี้ได้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า หากทุกโมดูลได้รับการตรวจสอบแล้วว่าทำงานได้ถูกต้อง เมื่อนำมารวมกันหรือประกอบกันเข้าเป็นโปรแกรม โปรแกรมดังกล่าวก็น่าจะให้ผลลัพธ์การทำงานที่ถูกต้องด้วย
4. การทดสอบโปรแกรม(Program Testing) เริ่มต้นด้วยการใช้ข้อมูลทดสอบจำนวนไม่มากนัก โดยหากผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบการทำงานของโปรแกรมออกมาถูกต้อง จึงค่อยๆ เพิ่มจำนวนข้อมูลเข้าไปเรื่อยๆ จนคิดได้ว่าโปรแกรมสามารถรองรับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบไม่ใช่เพียงแต่จะใช้ข้อมูลที่ควรเกิดขึ้นตามปกติเท่านั้นในการปฏิบัติงานเท่านั้น หากแต่ต้องสมมติ

เอาข้อมูลที่ไม่ปกติเข้ามาร่วมทำการทดสอบด้วยเพื่อจะได้ทราบถึงข้อจำกัดของการทำงานของโปรแกรม

5. การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรม(Link Testing) เมื่อโปรแกรมแต่ละโปรแกรมได้รับการทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอีกขั้นที่มีจุดประสงค์เพื่อจะทดสอบว่าเมื่อโปรแกรมต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้งานร่วมกันแล้ว โปรแกรมยังคงสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและให้ข้อมูลไม่ผิดพลาด การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจะเริ่มทำการทดสอบการทำงานตั้งแต่สองโปรแกรมไปเรื่อยๆ จนกระทั่งทุกโปรแกรมในระบบงานได้รับการทดสอบจนหมด
6. การทดสอบทั้งระบบงาน(System Testing) ข้อมูลที่ทดสอบยังคงถูกนำมาป้อนเข้าสู่ระบบอีกครั้ง เพื่อทดสอบว่าระบบยังคงจัดการและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามหลักการที่ได้วางไว้ ทุกอย่างที่เป็นการแสดงผลออกมาจากระบบจะถูกนำมาตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าระบบให้ผลการทำงานออกมาถูกต้องเรียบร้อยดีแล้ว ข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะต้องถูกแก้ไข และในจุดที่เกิดข้อผิดพลาดจะต้องทดสอบใหม่อีกจนแน่ใจว่าข้อผิดพลาดเหล่านั้นได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
7. การทดสอบการยอมรับของระบบ(Acceptance Testing) หมายถึงการทำการเปรียบเทียบระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นกับแนวความคิด ความต้องการของผู้ใช้ระบบ ผลลัพธ์ที่ออกมาตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบหรือไม่ โดยต้องตรวจสอบถึงความต้องการเบื้องต้น หน้าที่และรายละเอียดต่างๆ ของระบบ หากว่ามีสิ่งใดที่ระบบยังไม่ได้ให้ผลลัพธ์ที่สนองตอบต่อความต้องการ ระบบนั้นย่อมต้องได้รับการแก้ไขและประเมินใหม่อีกจนกว่าความต้องการของผู้ใช้ระบบจะได้รับการตอบสนอง

3.5 การติดตั้งระบบงานและการบำรุงรักษา

หลังจากที่ระบบถูกนำมาติดตั้งและใช้งานจริงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ย่อมต้องมีการให้การสนับสนุนและการช่วยเหลือให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบที่พัฒนาใหม่ได้ อย่างเช่น การฝึกอบรมผู้ใช้ให้สามารถใช้ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การทำเอกสารประกอบการใช้งานสำหรับผู้ใช้ การทำเอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับการพัฒนาหรือแก้ไขระบบงานในอนาคต