บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ [1]

ในระบบการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานโดยทั่วไป เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ของงานใดงานหนึ่ง ผู้รับผิดชอบควรมีแนวความคิดดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1.1 การวิเคราะห์และวางแผนดำเนินงาน (System Analysis & Planning)

ในขั้นแรกของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องทำการวิเคราะห์ถึงความต้องการของผลลัพธ์ เพื่อให้ทราบแน่ชัดว่า สิ่งที่ต้องการนั้นคืออะไร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณา วิเคราะห์ข้อมูล และแนวทางดำเนินงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ รวมถึงปัญหาที่มีอยู่ในระบบ นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่าย เจ้าหน้าที่ดำเนินงาน และระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อได้วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้นอย่างละเอียดรอบคอบแล้ว จึงวางแผนการดำเนินงานต่อไป กล่าวคือ จะต้องจัดลำดับความสัมพันธ์ของงานที่ทำตลอดทั้งโครงการ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ภายในระยะเวลา และวงเงินที่กำหนด

2.1.2 การออกแบบระบบงาน (System Design)

เมื่อได้วิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานแล้ว ขั้นต่อไปของการดำเนินงานก็คือ การออกแบบระบบงาน ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบส่วนนำข้อมูลเข้า (Input Design) การออกแบบวิธีการดำเนินงาน (Procedure Design) การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) และการออกแบบการควบคุมและตรวจสอบการปฏิบัติงาน (Control Design)

2.1.3 การพัฒนาระบบงาน (System Development)

การเตรียมงานที่สำคัญ ประกอบด้วยการเตรียมบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงาน การเขียนและทดสอบโปรแกรม การเตรียมข้อมูล การเตรียมเอกสารประกอบ

---

[1] ยวัญยัย คณะรัตน์ และคณะ, "การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์" หน้า 25-26.

การปฏิบัติงาน และการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงาน เป็นต้น

2.1.4 การดำเนินงาน (System Operation)

เมื่อดำเนินงานผ่านมาถึงขั้นนี้แล้ว ทั้งบุคลากร โปรแกรม และข้อมูลย่อมอยู่ในสภาพพร้อมที่จะดำเนินงานได้ ดังนั้นการปฏิบัติงานในขั้นนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นการเตรียมหมายกำหนดการ และคำสั่งในการดำเนินงานให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

2.1.5 การประเมินผล (System Evaluation)

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการประเมินผลนั้น ก็เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการดำเนินงาน โดยการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อดูว่า การดำเนินงานมีข้อบกพร่องสมควรที่จะแก้ไขอย่างไรหรือไม่

ในการตรวจสอบการปฏิบัติงาน ควรคำนึงถึงสิ่งที่สำคัญต่อไปนี้

1. ค่าใช้จ่าย (Actual Cost)
2. ผลประโยชน์ที่ได้รับ
3. เวลา (Timing)
4. ความพอใจของเจ้าของงาน (User Satisfaction)
5. อัตราความผิดพลาด (Error Rate)
6. ปัญหา (Problem Area)
7. ความสามารถในการดูแลรักษาต่อ (Maintainability)[1]
8. ความสามารถในการที่จะดำเนินงานต่อไปได้ (Portability)
9. การเตรียมโปรแกรม (Programming)
10. การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าจริงหรือไม่ รายงานที่ได้จากระบบ มีส่วนช่วยในการตัดสินใจจริงหรือไม่ [2]

---

[1] Michel L. Dertougos and Joel Moses, "The Computer Age : A Twenty-Year View" P.381.

[2] กฤษณพันธ์ สุพรรณโรจน์, "คอมพิวเตอร์ในละแวกวงธุรกิจ" หน้า 352.

11. มีการทำตามแผนที่กำหนดไว้โดยครบถ้วนหรือไม่ มีข้อขัดข้องอะไรบ้าง

12. การจัดองค์การใหม่เหมาะสมดีแล้วหรือ

13. มีการกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานโดยชัดแจ้งหรือไม่

14. ระบบเอกสารและมาตรฐาน

15. ระบบการควบคุมภายใน

2.2 คุณลักษณะที่ดีในการดำเนินงานเพื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน

2.2.1 การวางแผนการดำเนินงาน

ก. มีแผนงานที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง[1] คือ

1) มีการกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจน

2) แผนงานตรงกับความเป็นจริงเมื่อพิจารณาในแง่การประเมินถึงเทคนิคต่าง ๆ ในอนาคต สภาพเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขัน และความสมเหตุสมผลในการทำนายถึงอนาคต

3) วางแผนงานโดยตระหนักถึงความต้องการของเจ้าของงาน

4) มีแนวทางที่เป็นไปได้ ให้เลือกปฏิบัติได้มากกว่า 1 แนวทาง

5) ไม่ขัดกับแผนงานใหญ่

6) การปฏิบัติงานสำเร็จตามเวลาที่กำหนดในแผนงาน

7) การปฏิบัติงานเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ สามารถแก้ปัญหาที่เคยเกิดอยู่ได้

ข. มีแผนงานที่จำเป็นต่อไปนี้ครบถ้วน[2]

---

[1]Kenniston W. Lond, Jr., CDP and James B. Steiner, CDP., 'CDP Review Manual' A Data Processing Handbook 2nd Edition, P.190.

[2]James Martin, "Programming Real-Time Computer Systems, P.367-369.

1) แผนในการกำหนดเวลาในการนำไปใช้ (Implementation) โดยละเอียด

งานแต่ละขั้นตอนเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันมาก ฉะนั้นช่วงเวลาในการดำเนินงาน ควรมีการกำหนดไว้โดยละเอียด ตั้งแต่เริ่มต้น อาจจะมีการนำเอาเทคนิคเพิร์ท (Pert) มาใช้ เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่า งานแต่ละขั้นตอนเรียบร้อยเมื่อต้องการ และควรจะมีการจัดการดูแลเกี่ยวกับงานแต่ละขั้นตอน ตามกำหนดอยู่ตลอดเวลา เพื่อจะได้ทราบว่าขั้นตอนไหน ตรงไหน ที่ทำให้งานช้าลง ตรงไหนที่เป็นจุดวิกฤต ต้องรีบทำให้ทันตามกำหนดเวลา การรายงานถึงความก้าวหน้าอย่างชัดเจนเช่นนี้ เป็นสิ่งจำเป็น

2) แผนในการควบคุมส่วนของความล้มเหลว และความผิดพลาดทั้งหมด

บางส่วนของงานเป็นไปได้ที่อาจจะล้มเหลว และเต็มไปด้วยความผิดพลาดต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงว่าเมื่อสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้น ระบบงานจะทำอย่างไร เช่น ต้องมีการวางแผนไว้ว่า จะมีการสร้างแฟ้มข้อมูล (Data File) ขึ้นมาใหม่อย่างไร ถ้าแฟ้มข้อมูลเกิดใช้ไม่ได้ ส่วนนี้ต้องได้รับการพิจารณาตั้งแต่แรก เพราะจะมีผลกระทบถึงทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และโปรแกรม (Program) ได้

3) แผนเตรียมรับเมื่อภาระ และความยุ่งยากเพิ่มมากขึ้น

การขยายขีดความสามารถของระบบนั้น ภาระต่าง ๆ อาจเพิ่มขึ้นได้ อาจมีสิ่งใหม่เพิ่มขึ้น หรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว อาจต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น เป็นการฉลาดที่จะวางแผนไว้ เพื่อการขยายตัวที่อาจเกิดขึ้นในทันทีทันใด ในบางระบบภาระต่าง ๆ เพิ่มขึ้นทันทีที่ระบบเริ่มใช้จริง (Cut over) เพราะมีผู้นิยมใช้ระบบเพิ่มขึ้น มากกว่าที่ตกลงกันไว้แต่เดิม

4) แผนในการทดสอบโปรแกรม และทดสอบระบบตั้งแต่เริ่มแรก

การทดสอบโปรแกรม และการทดสอบระบบ เป็นปัญหาใหญ่ที่สุดปัญหาหนึ่งของระบบเวลาจริง (Real-Time System) ซึ่งต้องการการวางแผนอย่างละเอียด และมักจะมีโปรแกรมอื่นเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากที่กำหนด หรือมีการปรับขยายโปรแกรม จึงจำเป็นมากที่จะต้องคิดถึงแผนนี้ ตั้งแต่เริ่มออกแบบระบบ เพราะงานทดสอบจะไม่สามารถแบ่งแยกออกจากช่วงการเขียนข้อกำหนดของโปรแกรม (Program Specification) หรือช่วงการปรับปรุงโปรแกรมได้เลย

จะเห็นได้ว่า จำเป็นต้องมีการวางแผนการทดสอบโปรแกรมและระบบ เพราะอาจมีความต้องการโปรแกรมใหม่ ต้องการฮาร์ดแวร์อื่น นอกจากที่กำหนด และอาจมีความต้องการช่วงเวลาอื่น นอกจากที่กำหนดไว้แล้ว การทดสอบโปรแกรม และการทดสอบระบบในงานที่ซับซ้อน อาจกินเวลานานเท่า ๆ กับการเขียนรายละเอียดของโปรแกรม และการลงรหัส (Coding)

2.2.2 การจัดเตรียมโปรแกรม

มีการจัดทำข้อกำหนดของโปรแกรม และโปรแกรมดังนี้

ก. ข้อกำหนดของโปรแกรม[1]

หลังจากการกำหนดบทบาท และหน้าที่ต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับแล้ว จึงมีการทำข้อกำหนดของโปรแกรมขึ้น สำหรับคนเขียนโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย

1) สัญญลักษณ์ที่แสดงถึงประเภทของข้อกำหนดนั้น ๆ โดยอาจกำหนดเป็นตัวเลข เช่น 03 หมายถึง ข้อกำหนดของโปรแกรม

06 " ข้อกำหนดของข้อมูล (Data Specification)

นอกจากนี้ ต้องประกอบด้วยชื่อของผู้เขียน รายละเอียดของโปรแกรม และชื่อคนเขียนโปรแกรม

2) บทคัดย่อ บอกถึงวัตถุประสงค์ของโปรแกรม

3) ข้อสันนิษฐาน ในสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นต้องเขียนไว้โดยละเอียด เช่น เพื่อป้องกันเหตุขัดข้องเมื่อออนไลน์ (On-line) ไม่สามารถทำงานได้ จึงต้องระบุรายชื่อโปรแกรมไร้สาย (Off-line) ที่ต้องมีการประมวลผลทุกวัน หรือรายชื่อโปรแกรมที่ต้องมีในหน่วยความจำของเครื่อง (Core) หรือรายชื่อโปรแกรมอื่น ๆ ที่มีส่วนในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแฟ้มข้อมูล

---

[1] James Martin, "Programming Real-Time Computer System, P.342-344.

4) ข้อมูลเข้า ส่วนนี้ต้องแสดงโดยละเอียด โดยปกติข้อมูลเข้าอาจจะเป็นระเบียนข้อมูล (Data Record) หรือเมสเสจ (Message) ซึ่งต้องแสดงไว้ในรายละเอียดของข้อมูล การอธิบายถึงข้อมูลเข้า ต้องสามารถให้รายละเอียดแก่คนเขียนโปรแกรมมากที่สุด เช่น ข้อมูลแต่ละบิต (Bit) และตำแหน่งของข้อมูล

5) ผลลัพธ์ ต้องแสดงโดยละเอียด มีความจำเป็นเหมือนข้อมูลเข้า

6) หน่วยความจำและเวลาที่ต้องการ (Storage and Timing Requirement) มีการกะประมาณจำนวนคำสั่ง (Instruction) ที่ต้องการให้มีในโปรแกรมให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยดูจากโปรแกรมลอจิก (Program logic) อย่างละเอียด

ต้องมีการจัดแบ่งว่า แต่ละโปรแกรมใช้หน่วยความจำของเครื่อง (Core Storage) เท่าไร ใช้เวลาของคอมพิวเตอร์(CPU. Time) เท่าไร และต้องมีการกะประมาณจำนวนแฟ้ม (File) ที่ต้องใช้ รวมถึงพิจารณาการทำงานของระบบอื่นที่ทำร่วมกันด้วย เพื่อนำมากำหนดเวลาโดยเฉลี่ย และเวลามากที่สุดที่จะใช้

การกะประมาณการใช้หน่วยความจำของเครื่อง ต้องทำโดยแบ่งออกเป็นหน่วยความจำของเครื่อง ส่วนที่ใช้อยู่เป็นประจำและส่วนที่ถูกใช้ในบางครั้ง เมื่อมีการเรียกโปรแกรมนั้น ๆ จากแฟ้มไปใช้ นอกจากจะแบ่งหน่วยความจำของเครื่องให้โปรแกรมแล้ว ต้องคำนึงถึงหน่วยความจำสำหรับข้อมูลด้วย โดยรวมถึงการกำหนดที่สำหรับสิ่งรับเข้าหรือสิ่งส่งออก (Input/Output) โดยซุปเปอร์ไวซ์อรีโปรแกรม (Supervisory Program) หรือตารางต่าง ๆ และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในหน่วยความจำของเครื่องด้วย โดยแต่ละส่วนอาจจะใช้หน่วยความจำของเครื่องเป็นประจำหรือบางครั้งเท่านั้นก็ได้

7) แฟ้มข้อมูลที่ใช้ ต้องบอกถึงแฟ้มข้อมูลทั้งหมดที่ต้องใช้ และบอกถึงความสัมพันธ์ของแต่ละแฟ้มข้อมูล รวมถึงการกะประมาณเวลาโดยเฉลี่ย และเวลามากที่สุดที่ใช้ในการนำข้อมูลกลับคืนมา (Retrieve)

8) สภาพแวดล้อม (Environment) การเข้าและออกจากโปรแกรมต้องถูกกำหนดไว้โดยละเอียด

ความผิดพลาดบางอย่าง หรือข้อยกเว้นบางอันต้องกำหนดไว้ กรณีที่โปรแกรมมีการตรวจล่อบความผิดพลาด และความถูกต้องนั้นต้องมีบอกไว้ว่า จะมีการตอบกลับมาอย่างไรถ้ามีกรณีตรวจล่อบนั้นขึ้น ข้อจำกัดต่าง ๆ ของโปรแกรมต้องบอกไว้โดยละเอียด เช่น โปรแกรมอาจไม่สามารถใช้ระหว่างช่วงเวลาที่มีงานอื่นอยู่มากแล้ว เพราะเวลาหรือหน่วยความจำของเครื่องที่ต้องการอาจไม่เพียงพอ

9) <u>รายละเอียดเชิงลอจิก</u> (Logic Description) ต้องมีการบอกรายละเอียดการทำงานของโปรแกรม โดยอาจเขียนเป็นบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) ซึ่งไม่ต้องแจกแจงละเอียดมาก จนเกือบจะเป็นงานของคนเขียนโปรแกรม บางแผนภาพ (Diagram) อาจจะมีคำอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่จำเป็น เทคนิคใดก็ตามที่คนเขียนโปรแกรมควรจะใช้ เพื่อการเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพ ควรระบุไว้ในข้อกำหนดของโปรแกรมด้วย และเช่นเดียวกัน, เทคนิคที่ไม่ควรนำมาใช้ก็ควรระบุไว้ด้วย

10) <u>การอ้างอิง</u> (Cross-References) ตัวบ่งชี้ของข้อกำหนดของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของโปรแกรมนี้ (เช่น ข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ อาจจะมาเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของโปรแกรมนี้ หรือข้อกำหนดของโปรแกรมนี้อาจจะไปเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ) ต้องระบุไว้ด้วย รวมถึงข้อกำหนดของข้อมูลที่ต้องใช้ด้วย

ข. <u>โปรแกรม</u>[1]

1) <u>โปรแกรมนั้นทำงานได้</u> ตามข้อกำหนดในข้อกำหนดของโปรแกรม

2) <u>ใช้เวลาในการทดล่อบโปรแกรมน้อย</u> โดยหมายถึง

โปรแกรมนั้นใช้เวลาทดล่อบและแก้ไขประมาณ 1 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของช่วงเวลาของโครงการทั้งหมด

โปรแกรมนั้นมีหมายเหตุ 4-5 บรรทัด สำหรับทุก ๆ ตอนของภาษาโคบอล (COBOL Section) หรือโปรแกรมนั้นมีหมายเหตุหนึ่ง สำหรับทุก ๆ 2 หรือ 3 บรรทัดของคำสั่ง

---

[1]Edward Yourdon, "Techniques of Program Structure and Design", P.1, P.86-88.

3) ใช้เวลาในการปรับปรุงโปรแกรมน้อย โดยหมายถึง

โปรแกรมนั้นควรเป็นโปรแกรมโครงสร้าง (Structural Programming) หรือโมดูลาโปรแกรม (Modular Programming)

โปรแกรมเป็นแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

มีเอกสารประกอบการปฏิบัติงาน (Document)

4) โปรแกรมมีความยืดหยุ่น คือ ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง ขยาย หรือปรับปรุงโปรแกรมให้ดีขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ต้องสามารถตอบคำถามในลักษณะต่อไปนี้ได้เสมอ

อะไรจะเกิดขึ้น ถ้าเราต้องการขยายตาราง (Table) นี้

อะไรจะเกิดขึ้น ถ้าเราต้องนิยามรหัสของรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Code) ใหม่

อะไรจะเกิดขึ้น ถ้าเราต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบของรายงาน

อะไรจะเกิดขึ้น ถ้ามีคนตัดสินใจที่จะส่งข้อมูลเข้ามาทางโทรพิมพ์ (Teletype) แทน จากเครื่องอ่านบัตร (Card Reader)

2.2.3 การจัดเตรียมข้อมูลและแฟ้มข้อมูล

ก. การรวบรวมสร้างข้อมูล

มีความเหมาะสม

มีการกำหนดเวลาในการเก็บข้อมูลที่ไม่ใช้แล้วออกจากระบบ

มีการปรับ จัด ให้ใช้ได้แล้ว ไม่ควรมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งเกินไป

ข. การควบคุมข้อมูล

มีคอมพิวเตอร์ออดิเตอร์ (Computer Auditor) เข้ามามีส่วนร่วมด้วยในขั้นตอนการออกแบบระบบ

มีการควบคุมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นระดับ ๆ ตามความสำคัญของผู้เกี่ยวข้อง

มีการตรวจสอบ การควบคุม

ค. ความปลอดภัยของข้อมูลและแฟ้มข้อมูล

มีการป้องกันแฟ้มข้อมูลถูกทำลาย

มีข้อจำกัดในการนำข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลออกไปใช้

มีการเก็บรักษาอุปกรณ์ที่ใช้เก็บแฟ้มข้อมูลอย่างดี

มีวิธีเก็บข้อมูลที่ไม่ใช้แล้ว ออกจากแฟ้มข้อมูลขึ้นไปเก็บในเทป

2.2.4 เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน

เอกสารประกอบการปฏิบัติงานสามารถบอกได้ว่า ระหว่างการพัฒนาระบบงานหนึ่งนั้นมีการทำอะไรบ้าง อีกแง่หนึ่ง เอกสารประกอบการปฏิบัติงานเป็นรูปธรรมสิ่งเดียวเท่านั้นที่สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการตกลงกันระหว่างบุคคลได้ ดังนั้นเอกสารประกอบการปฏิบัติงานจึงไม่เป็นแต่เพียงเครื่องมือในการติดตั้งระบบและการดำเนินงาน (Operation) เท่านั้น ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาระบบ (Development Cycle) ด้วย

เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน แบ่งออกเป็น

ก. เอกซ์เตอร์นอลดอกคิวเมนท์ (External Document) แบ่งออกเป็น

ก.1 เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน สำหรับผู้ใช้ระบบ[1] ประกอบด้วย

1. ชื่อของโปรแกรม

2. บอกโดยสรุปว่าโปรแกรมนั้นทำอะไร

3. แสดงลักษณะ และอธิบายความหมายของข้อมูลเข้าที่ใช้ทั้งหมดในระบบ

4. อธิบายความหมายของผลลัพธ์จากโปรแกรม และความหมายอื่นที่ใช้ควบคุมปริมาณ หรือประเภทของการออกผลลัพธ์

5. เงื่อนไขที่ผิดปกติในโปรแกรม และข้อจำกัดของการใช้โปรแกรม

6. ตัวอย่างการประมวลผลของโปรแกรม โดยแสดงถึงข้อมูลเข้าที่ใช้และผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ข้อมูลเข้านั้น

---

[1]Edward Yourdon, "Techniques of Program Structure and Design", P.1, P.86-88.

7. ระบุบุคคลที่เป็นหัวหน้าในการดูแลรักษาระบบ (Principal Maintainer) เผื่อเกิดกรณีผลลัพธ์ผิดพลาด

8. มีการอ้างอิงและการตรวจรับทราบ (Acknowledgements)

ก.2 <u>เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน สำหรับผู้ที่จะดูแลรักษาโปรแกรมต่อไป</u>[1] แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ก.2.1 รายละเอียดเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบ (Functional Description of the System)

ก.2.2 ข้อกำหนดของข้อมูล

ก.2.3 ข้อกำหนดของโปรแกรม

ก.2.4 เอกสารแสดงความสัมพันธ์ของโปรแกรมที่ใช้ในระบบทั้งหมด (Document of Completed Programs)

ก.2.1 <u>รายละเอียดเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบ</u>

เอกสารประกอบการปฏิบัติงานนี้ จะอธิบายถึงระบบว่ามีบทบาทอย่างไรต่อผู้ใช้ระบบ ระบบมีข้อมูลเข้า หรือผลลัพธ์เป็นอย่างไร ระบบใช้ระเบียนอะไรบ้าง เป็นปริมาณเท่าไร

มีแผนภูมิสายงานของระบบ (System Flow) เพื่อแสดงถึงสายงาน (Flow) ของงานทั้งระบบ จะได้ทราบว่างานทั้งระบบนั้น จุดไหนทำด้วยคอมพิวเตอร์ จุดไหนยังปฏิบัติโดยคนอยู่ จะทำให้เห็นว่าสิ่งรับเข้าที่เป็นรายการเปลี่ยนแปลง (Input Transaction) และเอกสารต่าง ๆ มาจากไหน และผลลัพธ์ที่ระบบทำนั้นจะถูกใช้ที่จุดใด

ก.2.2 <u>ข้อกำหนดของข้อมูล</u>

ข้อกำหนดของข้อมูลต้องอธิบายให้ละเอียดมากที่สุด ว่ามีข้อมูลอะไรถูกเก็บไว้ในแ มข้อมูลบ้าง มีข้อมูลเข้าหรือผลลัพธ์อะไรบ้าง ไฟล์ เลย์เอาท์ (File layout) และ คอร์ เลย์เอาท์ (Core layout) เป็นอย่างไร

---

[1] James Martin, "Programming real-Time Computer Systems", P.337-339.

011090

ข้อกำหนดของข้อมูลนี้จะถูกใช้โดยคนเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการนำข้อมูลมาใช้ ในตอนแรกอาจจะไม่สามารถอธิบายข้อมูลได้อย่างละเอียดทั้งหมด ถึงความสำคัญของแต่ละบิต หรือตัวอักษร (Character) ว่าเป็นอย่างไร แต่เมื่อระบบถูกพัฒนาแล้ว ข้อกำหนดของข้อมูลต้องทำให้ละเอียด

ก.2.3 <u>ข้อกำหนดของโปรแกรม</u>

เป็นตามที่กล่าวมาแล้ว (2)

ก.2.4 <u>เอกสารแสดงความสัมพันธ์ของโปรแกรมที่ใช้ในระบบทั้งหมด</u>

เมื่อโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ จำเป็นต้องเขียนเอกสารนี้ เพื่อจะทำให้การทดสอบโปรแกรมง่ายขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการปรับปรุงโปรแกรมได้ต่อไป คนเขียนโปรแกรมควรจะทำบลอกไดอะแกรม อย่างละเอียด และคำอธิบายประกอบในที่ที่จำเป็น เพื่ออธิบายหน้าที่ของแต่ละบลอค (Block) ซึ่งอาจจะไม่ชัดเจน คนอื่นซึ่งได้อ่านข้อกำหนดของข้อมูล และข้อกำหนดของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมนี้มาแล้ว ควรจะสามารถเข้าใจได้ว่า โปรแกรมนี้ทำงานอย่างไร เมื่อได้มาดูเอกสารฯ นี้อีกครั้ง

บลอคบางอัน หรือทั้งหมดในบลอคไดอะแกรม ควรจะมีหมายเลขกำกับ และหมายเลขเหล่านี้ ควรจะใช้ในการเลเบล (Label) ของโปรแกรมโคดดิงก์ลิส์ท์ (Program Coding list)

ระบบที่สมบูรณ์จะประกอบด้วยโปรแกรมหลายส่วน (Segment) เป็นการยากที่จะทราบได้ว่าส่วนไหนเชื่อมต่อไปหาส่วนไหน เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนที่จะเกิดขึ้นได้ ควรจะมีสเกลเลทอลโฟลไดอะแกรม (Skeletal Flow Diagram) ของทั้งระบบ ซึ่งจะแสดงถึงตัวเชื่อมระหว่างแต่ละส่วนของโปรแกรมทั้งหมด และดาตาบลอค (Data Block) ที่สำคัญ แผนภาพนี้ควรแสดงอย่างง่าย ๆ ถึงแต่ละส่วนของโปรแกรม ส่วนของโปรแกรมอื่น ๆ ที่โปรแกรมนี้เข้าไปเกี่ยวข้อง และแฟ้มข้อมูลที่สำคัญรวมถึงระเบียน ซึ่งโปรแกรมนี้นำมาใช้หรือเปลี่ยนแปลง

ข. <u>อินเตอร์นอล ดอกคิวเมนท์</u> [1] (Internal Document) แบ่งออกเป็น

---

[1] Edward Yourdon, "Techniques of Program Structure and Design", P.1, P.86-88.

ข.1 ส่วนแนะนำโปรแกรม (Header) มีการแนะนำโปรแกรม ดังนี้

1. ชื่อของโปรแกรมและเดสคริบชันไตเติล (Description Title)

2. ชื่อคนเขียนโปรแกรม

3. หมายเลขของเวอร์ชัน (Version No.) ถ้ามี

4. บอกอย่างคร่าว ๆ ว่าโปรแกรมทำอะไร ใช้ขั้นตอนวิธี (Algorithm) อย่างไร และแต่ละขั้นตอนทำอะไร

5. สิ่งรับเข้า หรือสิ่งส่งออกคืออะไร

6. ชื่อและความหมายของตัวแปรที่สำคัญ

7. การเรียกใช้โปรแกรมย่อย (Subprogram) อะไรบ้าง

8. ระบุเงื่อนไข หรือข้อยกเว้นที่จะมีในการประมวลผลโปรแกรม

ข.2 ตัวโปรแกรม (Program)

แน่ใจได้ว่า ทุกคนที่อ่านโปรแกรม สามารถเข้าใจว่า โปรแกรมกำลังทำอะไร และจะทำอะไรอย่างคร่าว ๆ

หลังจากที่เรามีเอกสารประกอบการปฏิบัติงานแล้ว เราสามารถประเมินค่าของเอกสารประกอบการปฏิบัติงานได้อีก โดยพิจารณาจาก

1. เอกสารนั้นประสบความสำเร็จในการอธิบายหน้าที่ต่าง ๆ ของระบบให้แก่ผู้ที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องกับงานได้ชัดเจนเพียงใด

2. เอกสารนั้นถูกนำไปใช้งานมากน้อยเพียงใด

3. มีการตรวจสอบให้ถูกต้อง หรือปรับปรุงแก้ไข เพื่อสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้ตลอดเวลาหรือไม่

4. เอกสารสื่อความหมายได้ดีเพียงใด

โดยพิจารณาจาก เอกสารนั้นต้องใช้คำง่าย ๆ เขียนเป็นประโยคสั้น ๆ เขียนอย่างมีขั้นตอนตามลำดับของแนวความคิด เกิดขึ้นจากการช่วยกันทำหลาย ๆ คน

5. เอกสารสามารถพอที่จะลดการซ้ำซ้อนของงานที่จะตามมาหรือไม่

6. เอกสารมีส่วนที่จะช่วยให้คนอื่นเข้ามาทำงานร่วมด้วย โดยกระทบต่อโครงการน้อยที่สุดได้หรือไม่

7. เอกสารสามารถพอที่จะให้กลุ่มบุคคลอื่นเข้ามาทบทวนระบบได้ตามความต้องการโดยไม่ขัดข้องหรือไม่

8. เอกสารสามารถพอที่จะช่วยในการดูแลรักษาระบบในอนาคตได้โดยเสียเวลาเพียงเล็กน้อยหรือไม่

9. เอกสารสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการประเมินผลลัพธ์ที่จะมีต่อไปในอนาคตได้หรือไม่ [1]

2.2.5 การเตรียมอุปกรณ์

พิจารณาในสองเรื่องคือ

ก. หมายกำหนดการในการติดตั้งเครื่อง เครื่องสามารถติดตั้ง และพร้อมที่จะใช้งานได้ตรงตามเวลาที่วางแผนไว้

ข. การดำเนินงาน [2] ต้องมีรายงานต่อไปนี้ เพื่อสามารถตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของเครื่องได้

1. ลอกกิง (Logging) ของข้อยกเว้น และปัญหาทั้งหมด

2. การทบทวนลอกส์ (Logs.) โดยผู้จัดการแผนกประมวลผลข้อมูลด้วยระบบไฟฟ้า (EDP. Manager)

3. รายงานประจำวันหรือรายสัปดาห์ เพื่อทำนายถึงการจุงาน (Load) ที่จะเกิดขึ้น

4. รายงานการจัดตารางรายวัน และรายสัปดาห์

5. รายงานเกี่ยวกับการใช้ยืดความสามารถที่มีอยู่ (Capacity Utilization)

---

[1] Kenniston W. Lord, Jr., CDP and James B. Steiner, CDP, 'CDP Review Manual' A Data Processing Handbook 2nd Edition, P.450-452.

[2] จากเอกสารการประชุมของ I/ACT

2.2.6 การเตรียมการในการติดตั้งระบบ

ขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาระบบ อาจจะกลายเป็นขั้นตอนที่ซับซ้อน และยุ่งยากได้ ถ้าการเริ่มดำเนินงานของระบบเป็นเวลาเดียวกันกับการติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะใช้พอดี เพราะกลุ่มพัฒนาระบบ (System Teams) จะต้องแยกปัญหาของระบบจากปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์ อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ ควรจะเตรียมทางด้านฮาร์ดแวร์ให้พร้อม ภายหลังจากนั้นจึงพูดถึงการติดตั้ง (Install) ของระบบข้อมูล (Data System)

ดังนั้นในขั้นตอนการติดตั้งระบบ ซึ่งต้องพิจารณาในเรื่อง

ก. การจัดตารางเวลาสำหรับการติดตั้งระบบ (Scheduling the Instaliation Phase)

ข. การทดสอบโปรแกรม

ค. แผนในการเปลี่ยนระบบ (Planning the Conversion)

ก. การจัดตารางเวลาสำหรับการติดตั้งระบบ

วัตถุประสงค์ของกลุ่มพัฒนาระบบ คือ การติดตั้งระบบใหม่ที่มีความยุ่งยากน้อยที่สุด ซึ่งการติดตั้งของระบบขึ้นกับหลายสิ่งดังนี้

1. ระบบควรจะถูกติดตั้ง หลังจากที่ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องมือเป็นที่ยอมรับเรียบร้อยแล้ว โดยควรจะมีการทดสอบประมาณ 1 เดือนก่อนมีการยอมรับ

2. การเตรียมการซึ่งจะเกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งระบบ ต้องเป็นแบบมี 2 ระบบ (Dual Processing)

3. สิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบใหม่ต้องมีอยู่พร้อมแล้ว

4. ถ้ามีระบบอื่นใช้คอมพิวเตอร์ร่วมด้วย เวลาต้องถูกจัดไว้

5. กลุ่มพัฒนาระบบควรจะจัดทำแผน สำหรับตลอดระยะเวลาของการดำเนินงานคู่ขนาน (Parallel Operations)

6. ตารางทำงาน ควรทำร่วมกับตารางการทำงานของเครื่อง เพื่อจะได้แน่ใจได้ว่าจะมีเวลาสำหรับงานนี้จริง

7. เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน ควรจะทำก่อนการติดตั้งระบบประมาณ 2-4 สัปดาห์

8. กลุ่มพัฒนาระบบต้องจัดตารางการฝึกอบรมที่สำคัญสำหรับผู้ใช้ระบบ และคอมพิวเตอร์ออพเพอเรชัน (Computer Operation) ด้วย

ข. <u>การทดสอบโปรแกรม</u>[1]

นักวิเคราะห์ระบบ ควรมีคำตอบสำหรับคำถามต่อไปนี้

1. การทดสอบเป็นไปตามแผนหรือไม่

2. มีการเพิ่มเงื่อนไขในการทดสอบอีกหรือไม่

3. รายละเอียดของโปรแกรมต้องเปลี่ยนแปลงหรือไม่

4. โปรแกรมยังวน (Loop) อยู่หรือไม่ หรือว่าเกิดเงื่อนไขที่ไม่เคยคาดคิดขึ้น

5. คำสั่งในการดำเนินงาน (Operating Instructor) พอเพียงสำหรับการทดสอบหรือไม่

6. ผู้ร่วมงานสามารถที่จะทดสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของการทดสอบได้หรือไม่

7. การวางแผนของระบบได้รวมเอาการทดสอบข้อผิดพลาด และกระบวนการรวบรวมข้อผิดพลาดไว้ด้วยหรือไม่

8. การทดสอบข้อมูลทำได้หรือไม่

9. ถ้าข้อมูลจริงถูกใช้ มีข้อยกเว้น และข้อผิดพลาดเกิดขึ้นอีกหรือไม่

ค. <u>แผนในการเปลี่ยนระบบ</u>

แบ่งออกเป็น

1. <u>ดาตาคลีนอัพ</u> (Data Clean Up) และการสร้างแฟ้มข้อมูล

ดาตาคลีนอัพ ต้องถูกเตรียมให้เสร็จก่อนการสร้างแฟ้มข้อมูลของระบบใหม่ (System File) การสร้างแฟ้มข้อมูล เป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ แต่ความถูกต้องของข้อมูลเข้า ขึ้นกับว่าแฟ้มข้อมูลเริ่มต้น (Initial Data File) นั้นสามารถใช้ได้เพียงไหน

---

[1]Kenniston W. Lord, Jr., CDP and James B. Steiner, CDP, 'CDP Review Manual' A Data Processing Handbook 2nd Edition, P.454-455.

2. การทดสอบระบบ

ระบบเก่ายังคงเป็นแหล่งข้อมูลหลัก ระหว่างการทดสอบระบบเก่าอาจจะทำในช่วงสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ และเพื่อป้องกันความล้มเหลวของระบบระหว่างการนำระบบมาใช้

2.2.7 ระบบเป็นที่พอใจของผู้ใช้ระบบ (User Satisfaction)[1]

โดยพิจารณาที่

1. เอกสารสำหรับผู้ใช้ระบบ
2. การใช้ระบบ
3. การยอมรับของผู้ใช้ระบบ
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาเดิมของระบบ

1. เอกสารสำหรับผู้ใช้ระบบ

เป็นเอกสารที่มีความถูกต้อง ชัดเจน บอกสิ่งสำคัญครบถ้วน มีส่วนช่วยในการใช้ระบบได้ดี และต้องทันสมัยเสมอ (เหมือนเอกสารประกอบการปฏิบัติงานสำหรับผู้ใช้ระบบดังที่กล่าวมาแล้ว)

2. การใช้ระบบ

ระบบที่ใช้อำนวยความสะดวกในการใช้ มีการตรวจสอบข้อมูลเข้า ผลลัพธ์เข้าใจได้ง่าย เหมาะสม และชัดเจน

3. การยอมรับของผู้ใช้ระบบ

ระบบมีความถูกต้อง ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และสามารถนำไปใช้ได้ตรงตามกำหนดเวลา

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาเดิมของระบบ

ระบบสามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเดิมได้

---

[1] เอกสารสัมมนาเรื่อง Service level ของบริษัทการบินไทยจำกัด และเอกสารการประชุมของ I/ACT.

2.2.8 ความสามารถในการให้ผลสัพธ์ทางจอภาพ (Response Time) ของระบบ[1]

ระบบต้องสามารถให้ผลสัพธ์ทางจอภาพภายในเวลา 10 วินาที โดยมีวิธีหาความสามารถในการให้ผลสัพธ์ทางจอภาพ ดังนี้คือ หาความสามารถในการให้ผลสัพธ์ทางจอภาพของข้อมูลเข้าทุกชนิด ชนิดละ 3 ครั้ง[2] แล้วหาค่าโดยเฉลี่ยของข้อมูลเข้าแต่ละชนิด แล้วจึงนำค่าเฉลี่ยของทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยสุดท้าย

2.3 แนวความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินผลโครงการ

2.3.1 แนวความคิดเห็นของ อาร์ ดับบลิว ไทเลอร์ (R.W. Tyler)

ไทเลอร์ (Tyler) เป็นนักประเมินผลรุ่นแรก ๆ ในปี ค.ศ. 1930 และเป็นผู้ที่เริ่มต้นบุกเบิกแนวความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินผลโครงการ โดยมีความเห็นว่า "การประเมินผล คือการเปรียบเทียบพฤติกรรมส่วนประกอบการ (Performance) กับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่วางไว้" โดยมีความเชื่อว่า จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างชัดเจน รัดกุม และจำเพาะเจาะจงแล้ว จะเป็นแนวทางช่วยในการประเมินผลได้เป็นอย่างดี ในภายหลังจากคำจำกัดความของการประเมินผลดังกล่าวแล้วนี้ จะเห็นได้ว่า ไทเลอร์ มีแนวความคิดเห็นว่า โครงการจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ ดูได้จากผลผลิตของโครงการว่าตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้แต่แรกหรือไม่เท่านั้น แนวความคิดในลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า "แบบจำลองที่ยึดความสำเร็จของจุดหมายเป็นหลัก" (Goal Attainment Model or Objective-Based Model)[3]

2.3.2 แนวความคิดเห็นของ แอล ครอนบาค (L. Cronbach)

ตามแนวความคิดเห็นของ ครอนบาค นั้น การประเมินผลมีความหมายกว้าง ๆ ว่า "คือการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้ข้อมูลนั้น เพื่อการตัดสินเกี่ยวกับโครงการ" โดยควรทำ

---

[1] James Martin, "System Analysis for Data Transmission", Section III.

[2] เอกสารการสัมมนาเรื่อง Service level ของบริษัท การบินไทย จำกัด

[3] Taylor, P.A. and Cawly, D.M., "Reading in Curriculum Evaluation," pp.84-86.

การทดสอบจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และผลพลอยได้อื่น ๆ (Side Effects) ของโครงการนั้นด้วย ไม่ควรแต่จะทำการประเมินเฉพาะแต่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้แต่เพียงอย่างเดียว[1]

2.3.3 แนวความคิดเห็นของ สไครเฟน (Scriven)

ตามแนวความคิดเห็นของสไครเฟนนั้น การประเมินผลโครงการหมายถึง "การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้น ด้วยมาตรที่มีค่าน้ำหนักเป็นเกณฑ์ที่เลือกจากจุดมุ่งหมายของโครงการ"[2]

นอกจากนี้ สไครเฟน ยังกล่าวว่า "การประเมินผลโครงการโดยยึดแต่จุดมุ่งหมายเป็นหลักแล้ว เป็นการประเมินผลสรุปที่เลวมาก เพราะเป็นวิธีการที่บอกแต่ความสัมพันธ์ของปัญหาเท่านั้น"[3]

2.4 เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique)

การพิจารณาสรุปหรือตัดสินใจในเรื่องใด ๆ ก็ตาม ควรจะเป็นสิ่งที่มาจากการพิจารณาของกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ และ/หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี จะทำให้ได้ผลการพิจารณาที่ถูกต้องแน่นอนยิ่งขึ้น วิธีการที่จะทำให้ได้ความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลมาใช้ประโยชน์โดยให้มีความถูกต้องเชื่อถือได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ วิธีการหนึ่งที่ได้รับการคิดค้นขึ้นมาคือ เทคนิคเดลฟาย[4] (Delphi Techniques) ซึ่งเริ่มขึ้นโดยการค้นพบของกองทัพอากาศอเมริกัน ในปี พ.ศ. 2495 ที่ใช้ในการศึกษาและวิจัยสิ่งต่าง ๆ

---

[1] Gonbach, L.J., "Psychological Tests and Personnel Decisions", pp. 229-230.

[2] Worthen, B.R. & Sanders, James R., "Educational Evaluation Theory and Practice", pp.43-106, 210-215.

[3] Tyler, R.W., "Perspectives of Curriculum Evaluation".

[4] สมบูรณ์ ตันยะ, "มารู้จัก Delphi Technique กันเถอะ", วารสารการวัดผลการศึกษา 3(มกราคม-เมษายน, 2524) : 11-12.

โดยการถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่ต้องการวิจัย แต่เพิ่งมีการเปิดเผยเทคนิคนี้เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2505[1] โอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer) และนอร์แมน ดาลกี้ (Norman Dalkey) นักวิจัยของ บริษัทแรนด์ (Rand Corporation) เป็นผู้พัฒนาเทคนิคเดลฟาย ขึ้นมาใช้ และได้เขียนบทความเรื่อง An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Expert ลงในวารสาร Management Science ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2506 อันเป็นการกระจายเรื่องราวเกี่ยวกับเทคนิคเดลฟาย ออกไปอย่างกว้างขวาง[2] และได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว ในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายประมาณ 1,000 เรื่อง[3]

เทคนิคเดลฟาย คือ วิธีการระดมความคิดเห็นที่ล่อคล้องกันของกลุ่ม โดยที่เทคนิคเดลฟาย มีลักษณะดังนี้

1. เทคนิคนี้มุ่งเพื่อเล่าะหาความคิดเห็นของกลุ่มด้วยแบบถาม ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญจึงจำเป็นต้องตอบแบบถาม ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นในแต่ละขั้นตอน[4]

---

[1]เกษม บุญอ่อน, "เดลฟาย : เทคนิคในการวิจัย," ครุปริทัศน์ 10 (ตุลาคม 2522) : 26.

[2]ประยูร ศรีประสาธน์, "เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายไฟ," วารสารการศึกษาแห่งชาติ 14 (เมษายน-พฤษภาคม, 2523) : 50.

[3]เรื่องเดียวกัน.

[4]Jury Pill, "The Delphi Method : Substant Context, A Criteque and an Annotated Bibliography," Soio-Econ Plan Sci. Vol.5, 1971, 58.

2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับเลือกให้มาร่วมในการวิจัย ไม่ต้องเผชิญหน้ากับผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ และไม่ทราบว่าใครเป็นผู้เชี่ยวชาญบ้างนอกจากผู้วิจัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการขจัดอิทธิพลหรือผลกระทบของกลุ่มหรืออิทธิพลของลักษณะเด่นของผู้เชี่ยวชาญบางคนที่อาจจะส่งผลต่อความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ[1]

3. เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบแบบถาม ด้วยความคิดเห็นที่กลั่นกรองอย่างละเอียดรอบคอบ และเพื่อให้คำตอบที่ได้รับมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันยิ่งขึ้น ผู้วิจัยแสดงความคิดเห็นที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องต้องกันในคำตอบแต่ละข้อ ของแบบถามที่ตอบไปในครั้งก่อน และความคิดเห็นที่สอดคล้องต้องกันนี้จะแสดงในรูปสถิติ และผู้วิจัยจะจัดส่งให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนทราบ เพื่อที่ผู้เชี่ยวชาญจะได้พิจารณาตัดสินว่าจะคงคำตอบเดิม หรือจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคำตอบเดิมประการใดบ้าง ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงคำตอบเดิมนี้ ควรบอกเหตุผลให้ทราบด้วย ดังนั้นการตอบแบบถามแต่ละครั้งของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนั้น เขาจะทราบว่าความคิดเห็นของเขาเป็นอย่างไร ต่างกับคนอื่นหรือไม่ อย่างไร[2]

4. ใช้สถิติวิเคราะห์การทำนายของกลุ่มทุก ๆ ครั้ง[3] สถิติที่นำมาใช้ในการพิจารณาคำตอบจากแบบถามรอบที่ 2 และที่ 3 ก็คือสถิติเกี่ยวกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency) อันได้แก่ ฐานนิยม (Mode) มัธยฐาน (Median) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อแสดงตำแหน่งของความคิดเห็น สำหรับกรณีที่จะพยายามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเวลา ปริมาณ หรือสภาพการณ์ในอนาคต มักใช้มัธยฐาน หรือฐานนิยมมากกว่า

---

[1] เกษม บุญอ่อน, "เดลฟายเทคนิคในการวิจัย," ครุปริทัศน์, หน้า 27.

[2] เกษม บุญอ่อน, เรื่องเดียวกัน.

[3] เกษม บุญอ่อน, เรื่องเดียวกัน.

กระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย

กระบวนการของเทคนิคเดลฟาย เริ่มต้นด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะทำการวิจัย ซึ่งจะกล่าวถึงในตอนต่อไป

กระบวนการที่สำคัญของการวิจัยตามเทคนิคเดลฟาย อยู่ที่การใช้ชุดของแบบถาม (Questionaire Series) เนื่องจากเทคนิคเดลฟายนี้เป็นกระบวนการวิจัยที่ใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ดังนั้นเพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่ถูกต้องแน่นอน จึงต้องมีการถามย้ำกันหลายครั้ง โดยใช้ชุดของแบบถามดังกล่าว โดยทั่วไปแล้วแบบถามฉบับแรกจะกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตอบคำถามกว้าง ๆ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ผู้วิจัยต้องการทราบ แบบถามฉบับต่อ ๆ มาแต่ละฉบับจะสร้างโดยการปรับปรุงจากแบบถามฉบับก่อน กระบวนการนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อได้รับความคิดเห็นที่ลอดคล้องกัน หรือเมื่อได้ข้อมูลที่ใช้ได้เพียงพอแล้ว[1]

แบบถามฉบับแรกมักจะเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งให้ผู้ตอบ ตอบสนองในประเด็นกว้าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายของการถามแบบถามปลายเปิดนี้ เพื่อจะเก็บรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

รอบที่ 2 เป็นแบบถามที่พัฒนามาจากคำตอบในแบบถามรอบแรก โดยการนำความคิดเห็นทั้งหมดที่ได้รับจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในแบบถามรอบแรก มาสร้างให้อยู่ในรูปประโยคหรือข้อความที่เกี่ยวกับปัญหาหรือหัวข้อที่ต้องการศึกษา ในแบบถามรอบที่ 2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญอาจต้องลงมติจัดอันดับความสำคัญหรือให้เปอร์เซ็นต์ตามความสำคัญในแต่ละประโยค หรือข้อคำถาม การตอบอาจจะอยู่ในรูปของการให้เปอร์เซ็นต์ หรือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นคะแนนก็ได้

รอบที่ 3 ผู้วิจัยจะพัฒนาแบบถามรอบที่ 3 ขึ้นมาจากการวิเคราะห์คำตอบในแบบถามรอบที่ 2 เป็นแบบถามที่ประกอบไปด้วยประโยคหรือข้อความที่เหมือนกับในแบบถามรอบที่ 2 แต่ได้มีการแสดงถึงตำแหน่งค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไตล์ (Inter-guartile Range) ของแต่ละข้อคำถาม รวมทั้งตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญคนนั้น ๆ ตอบในแบบถามรอบที่ 2 ส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญคนนั้นได้ตอบกลับมาอีกครั้งหนึ่ง

---

[1] สมบูรณ์ ตันยะ, "มารู้จัก Delphi Technique กันเถอะ," วารสารการวัดผลการศึกษา, หน้า 13.

แบบถามในรอบนี้จะแสดงให้เห็นว่า คำตอบเดิมในรอบที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นอย่างไร มีความแตกต่างไปจากค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของคำตอบทั้งหมดอย่างไร พร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า มีความเห็นด้วยกับตำแหน่งที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นส่อดคล้องต้องกันหรือไม่ โดยการทบทวนและพิจารณาคำตอบ และทบทวนคำตอบของเขาเองอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงคำตอบของเขาใหม่ หรือจะยังคงยืนยันในคำตอบเดิมของตนเองก็ได้ ในกรณีที่คำตอบของผู้เชี่ยวชาญคนใดตกอยู่สูงหรือต่ำกว่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ก็จะได้รับการขอร้องให้แสดงเหตุผลในการตอบด้วย

ตามปกติเทคนิคเดลฟายนี้จะใช้แบบถาม 4 รอบด้วยกัน แต่ในบางกรณีอาจจะใช้แบบถามเพียง 2-3 รอบเท่านั้น เพราะอาจไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ หรือค่าพิสัยระหว่างควอไทล์แคบมาก เมื่อเป็นเช่นนี้กระบวนการวิจัยก็สามารถยุติลงได้แล้ว[1]

<u>จำนวนผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยตามเทคนิคเดลฟาย</u>

ในเรื่องที่เกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญนั้น เนื่องจากเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายนี้ต้องอาศัยความคิดเห็นจากการตอบแบบถาม ฉะนั้นความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่จะได้รับ จะต้องขึ้นอยู่กับความน่าเชื่อถือของผู้ตอบว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงหรือไม่ และมีจำนวนมากพอที่จะใช้เป็นผู้แทนของผู้รู้ในเรื่องนั้นหรือไม่ สำหรับจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการนั้น ข้อมูลต่างประเทศพบว่า ผลการวิจัยโดยเทคนิคเดลฟายจะมีข้อผิดพลาดต่ำสุดเมื่อใช้ผู้เชี่ยวชาญ 17 คน ส่วนข้อมูลของประเทศไทยพบว่า ผลการวิจัยโดยเทคนิคเดลฟายจะมีข้อผิดพลาดต่ำสุดเมื่อใช้ผู้เชี่ยวชาญ 14 คน[2]

นอกจากนี้ในส่วนที่เกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ ยังมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อถือได้ของคำตอบ คือการอุทิศตัวของผู้ตอบแบบถาม หากผู้ตอบเห็นความสำคัญและอุทิศตัวต่อการตอบอย่าง

---

[1]สมบูรณ์ ตันยะ, "มารู้จัก Delphi Technique กันเถอะ," <u>วารสารการวัดผลการศึกษา</u>, หน้า 13.

[2]ณัฐฏา สรรพศรี, "การเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนของคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวนต่างกัน" (รายงานการศึกษาวิชา Individual Study ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย), หน้า 32.

แท้จริงแล้ว ข้อมูลที่ได้ก็น่าเชื่อถือ และตรงกับความเป็นจริงมากขึ้น ตรงกันข้าม หากผู้ตอบไม่เห็นความสำคัญและตอบเพียงเพื่อจะให้เสร็จไปเท่านั้นแล้ว โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดก็จะมีมากยิ่งขึ้น

ประเภทของการวิจัยที่ใช้เทคนิคเดลฟาย

โรเบอร์ต ซี จัดด์[1] (Robert C. Judd) ได้กล่าวถึงการวิจัย ประเภทที่จะใช้เทคนิคเดลฟายว่า เมื่อใดก็ตามที่ต้องการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือที่ใดก็ตาม ที่เห็นว่าความสอดคล้องต่อเนื่องกันระหว่างเป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ (Objective) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญแล้ว เมื่อนั้นควรใช้เทคนิคเดลฟาย

ลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของเทคนิคเดลฟาย

กระบวนการวิจัยทุกชนิดย่อมมีจุดเด่น และจุดอ่อนอยู่เสมอ การที่นักวิจัยจะตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการวิจัยแบบใด จะต้องพิจารณาถึงจุดเด่น และจุดด้อยดังกล่าวด้วย เพื่อจะได้เลือกใช้กระบวนการวิจัยที่เหมาะสมกับประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคเดลฟายก็เช่นเดียวกันกับกระบวนการวิจัยแบบอื่น ๆ ซึ่งพอจะสรุปในประเด็นที่สำคัญได้ดังนี้

ข้อดี

1. สามารถใช้ในการรวบรวม และหาความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ โดยไม่ต้องจัดให้มีการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองและทำได้ยากสำหรับประเทศไทยในกรณีที่ผู้วิจัยไม่มีอำนาจพอที่จะทำได้

2. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นอิสระ ไม่ได้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรือการครอบงำทางความคิด จากกลุ่มหรือผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ เพราะผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไม่ทราบว่ามีผู้ใดบ้างที่ได้รับการคัดเลือกเข้าเป็นผู้เชี่ยวชาญ และไม่ทราบว่าผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ จะมีความคิดเห็นในข้อคำถามอย่างไร ผู้เชี่ยวชาญจะรู้เฉพาะคำตอบของตนเองเท่านั้น

---

[1]Robert C. Judd., "Delphi Application for Decision Making," Planning and Changing Vol.2 No.3, 1971 p.156.

3. เนื่องจากมีการถามย้ำหลายรอบ คำตอบที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญจึงได้รับการกลั่นกรองอย่างละเอียดรอบคอบ ช่วยให้ความเชื่อมั่นของข้อมูลที่ได้รับสูงขึ้น

4. เทคนิคเดลฟายสามารถรับข้อมูลจากคนจำนวนมากโดยไม่มีข้อจำกัด

5. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ

6. เป็นวิธีระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

ข้อเสีย

1. การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ เป็นส่วนสำคัญของเทคนิคเดลฟาย ความเชื่อถือได้ของการวิจัย ขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมในการตอบแบบถามในการวิจัย

2. การถามย้ำหลาย ๆ รอบ ตามกระบวนการวิจัยนั้น อาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญเกิดความเบื่อหน่าย ไม่เต็มใจที่จะให้ความร่วมมือ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาหาตัวชี้บ่งประสิทธิภาพในการดำเนินงานพัฒนาและติดตั้งระบบออนไลน์ของสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากการศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง ในขั้นตอนการประเมินผลการดำเนินงานในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ยังไม่มีผู้ใดรวบรวมจัดทำขึ้นไว้อย่างเป็นแบบแผน นอกจากจะกล่าวโดยทั่วไปถึงการดำเนินงานที่ดีที่เหมาะสมว่าควรจะเป็นในรูปแบบใดเท่านั้น ผู้วิจัยได้มุ่งที่จะใช้ความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์จากผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และงานทะเบียนของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการพัฒนาหาตัวชี้บ่งประสิทธิภาพของการดำเนินงานนี้ และเพื่อสร้างเกณฑ์ที่จะนำมาประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานนี้ด้วย การที่จะได้ความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์จากผู้เชี่ยวชาญนั้น สามารถทำได้หลายวิธี อาจได้จากการจัดประชุมเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมกันแสดงความคิดเห็น ซึ่งต้องมีการจัดการประชุมผู้เชี่ยวชาญหลายครั้ง การกระทำแบบนี้เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายสูงในการรวบรวมความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญแต่ละครั้ง และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนอาจถูกเปลี่ยนแปลงโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ได้ แต่วิธีวิจัยโดยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) สามารถรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจริง ๆ โดยไม่มีผลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ เลย และสามารถให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงความคิดเห็นของตนเองว่า แตกต่างจากกลุ่มหรือไม่ เพื่อตัดสินใจอย่างเอกฉันท์ โดยเสียเวลาและค่าใช้จ่ายน้อย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะหาตัวชี้บ่งประสิทธิภาพของการดำเนินงานนี้โดยใช้เทคนิคเดลฟาย แล้วจึงนำตัวชี้บ่งประสิทธิภาพที่ได้ไปทดลองประเมินผลการดำเนินงานนี้ด้วย